

**DIE AUSWIRKUNGEN VON KONSTANTER NÄCHTLICHER
VESTIBULÄR-PROPRIOCEPTIVER STIMULATION DURCH
WIEGEN IN EINEM SCHWINGBETT AUF DEN SCHLAF
VON PATIENTEN MIT CHRONISCHER HYPOSOMNIE.**

Eine Pilotstudie

GABRIELE M. BARTHLEN

1986

Aus der Psychiatrischen Klinik der Universität München

Direktor: Prof. Dr. med. Hanns Hippus

Die Auswirkungen von konstanter nächtlicher vestibulär-proprio-
ceptiver Stimulation durch Wiegen in einem Schwingbett auf den
Schlaf von Patienten mit chronischer Hyposomnie.

Eine Pilotstudie

Inaugural-Dissertation zur Erlangung
der Doktorwürde in der gesamten Medizin
verfasst und einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München
vorgelegt von

Gabriele M. Barthlen

aus

Stuttgart

München 1986

Mit der Genehmigung des Fachbereichs Medizin
der Universität München

Berichterstatter:	Priv. - Doz. Dr. E. Rüther
Mitberichterstatter:	Prof. Dr. H. Hipplus
Dekan:	Prof. Dr. W. Spann
Tag der mündlichen Prüfung:	15. 5. 1986

Der experimentelle Teil wurde in der Zeit von Juni 1982 bis August 1983 in der Nervenklinik der Universität München durchgeführt.

Für ihre Hilfe bei der Konstruktion des Schwingbetts möchte ich danken:

den wissenschaftlichen Mitarbeitern des Lehrstuhls für Konstruktion im Maschinenbau Herrn A. Sedlmeier und Herrn Pick; meiner Freundin Dipl.-Phys. Dr. Gisela Fuchs, Herrn Dipl.-Math. Hermann Diehl; des weiteren für Ideen und Konstruktionszeichnungen Herrn Dipl. Ind. Designer Benedikt Wittke und Herrn Dipl.Graph.Designer Georg Lamerz. Für die Herstellung des Prototyps danke ich der Schlosserei und Schreinerei der JVA Stadelheim, insbesondere Herrn Schlossermeister Lengenfelder, sowie den Handwerkern der Nervenklinik der Universität, besonders Herrn Elektrikermeister Schnuck.

Danken möchte ich auch allen Pflegern und Schwestern der Station 0-3 für ihre freundlichen Unterstützung bei der Durchführung des experimentellen Teils der Arbeit. Weiterhin gebührt Dank Herrn Dipl.-Math. Josef Scherer und Herrn Detlef Lindmeier für die Auswertung der Gruppenstatistik und ihre Hilfe bei der Erstellung der Diagramme. Herrn Dr. phil. Rainer Lund und Herrn Dr. Rainer Huppert danke ich für die kritische Durchsicht der Arbeit.

Herrn PD Dr. Eckart Rüther danke ich besonders für die freundliche kontinuierliche Betreuung. Insbesondere möchte ich dem Direktor der Klinik, Herrn Prof. Dr. med. Hanns Hippus, für seine Aufgeschlossenheit und die Ermöglichung der Durchführung des Projektes ganz herzlich danken.

<u>INHALTSVERZEICHNIS</u>	Seite
I. EINLEITUNG	1
1. Formen der Schlafstörung unter besonderer Berücksichtigung der funktionellen Hyposomnie	1
1.1. Einteilung der Hyposomnie	1
1.2. Persönlichkeitsmerkmale bei der funktionellen Hyposomnie	2
1.3. Verlaufsformen bei der funktionellen Hyposomnie	3
2. Therapieformen der funktionellen Hyposomnie	3
2.1. Herkömmliche Medikamente	4
2.2. Neue medikamentöse Therapieansätze	4
2.3. Nichtmedikamentöse Methoden	5
II. WIRKUNGEN VON WIEGEN UND SCHWINGEN, DARGESTELLT ANHAND VON ALLGEMEINEN BEOBSACHTUNGEN UND DESKRIPTIVER LITERATUR	8
1. Wirkung von Wiegen bei Kindern	8
2. Wirkung von Wiegen bei Erwachsenen	11
III. WISSENSCHAFTLICHE UNTERSÜCHUNGEN ZU WIEGEN, SCHWINGEN UND PROPRIOCEPTIVE STIMULATION	13
1. Untersuchungen bei Tieren	13

	Seite
2. Untersuchungen bei Kleinkindern	14
2.1. Beruhigende Wirkung proprioceptiver Stimulation	14
2.2. Atemanaleptische Wirkung proprioceptiver Stimulation	16
3. Untersuchungen bei Erwachsenen	18
4. Zielsetzung der Studie	18
IV. TECHNIK DER VERSUCHSANORDNUNG	19
1. Technische Daten	19
2. Begründung für diese Art technischer Auslegung	20
V. ARBEITSHYPOTHESEN	23
1. Herleitung und Begründung	23
2. Zusammenfassende Darstellung der Arbeitshypothesen	29
VI. METHODIK	31
1. Versuchspersonen, Auswahlkriterien und Voruntersuchungen	31
2. Versuchsablauf	32
3. Auswertung	33

	Seite
VII. NEU OPERATIONALISIERTE SCHLAFPARAMETER	35
1. TIB, SPT, SE und ihre Minusvarianten TIB (-), SPT (-), SE(-)	35
2. Stadienwechsel; Unterteilung in MATS (major transitions between stages) und MITS (minor transitions between stages)	36
3. Nächtliches Erwachen, unterschieden zwischen arousals und awakenings	37
4. Zahl der Körperbewegungen, unterschieden zwischen Bewegungen im Wach- und Schlafzustand	38
VIII. ERGEBNISSE	41
1. Einzelkasuistiken mit Darstellung der Schlafprofile	41
1.1. Gesunde Probanden: Versuchspersonen 10, 11, 12	41
1.2. Patienten: Versuchspersonen 1 bis 8	48
2. Gruppenstatistik mit Diagrammen der objektiven Parameter	66
2.1. time in bed (TIB) in Minuten	68
2.2. total sleep time (TST) in Minuten	69
2.3. Schlafeffizienz (SE) in Prozent	70
2.4. Stadium 0 in Prozent von TIB	71
2.5. Stadium 1 in Prozent von TIB	72
2.6. Stadium 2 in Prozent von TIB	73
2.7. Stadium 3 in Prozent von TIB	74
2.8. Stadium 4 in Prozent von TIB	75
2.9. slow wave sleep (SWS) in Prozent von TIB	76
2.10. SWS, Vorkommen in den einzelnen Nachtdritteln	77

	Seite
2.11. Stadium REM in Prozent von TIB	80
2.12. Gesamtzahl Augenbewegungen (EM) pro Nacht	81
2.13. REM-Dichte (Augenbewegungen pro Minute)	81
2.14. Stadium-0-Latenz in Minuten	82
2.15. Stadium-2-Latenz in Minuten	83
2.16. Stadium-REM-Latenz in Minuten	84
2.17. Stadienwechsel (MATS)	85
2.18. arousals pro Nacht	86
2.19. Erwachen pro Nacht	88
2.20. Gesamtzahl arousals und Erwachen pro Nacht	89
2.21. Anzahl Körperbewegungen im Schlaf	90
2.22. Anzahl der NREM-REM-Zyklen	91
2.23. Länge der NREM-REM-Zyklen	91
2.24. Länge der REM-Perioden	92
3. Subjektive Schlafbeurteilung von Patienten und Probanden	93
 IX. DISKUSSION	 100
1. Objektive Parameter	100
1.1. TIB, TST, SE	100
1.2. SWS	102
1.3. Stadium REM, Augenbewegungen	103
1.4. S-0-Latenz, S-2-Latenz, S-REM-Latenz	104
1.5. Stadienwechsel, arousals, Erwachen	105
1.6. Körperbewegungen im Schlaf	106

	Seite
2. Subjektive Schlafbeurteilung von Patienten und Probanden	107
3. Schlußfolgerungen, Vorschläge für weitere Untersuchungen	114
X. ZUSAMMENFASSUNG	117
Anhang:	
Verzeichnis der Abkürzungen	VI
Literaturverzeichnis	VIII
Merkblatt für Patienten	
Lebenslauf	

I. EINLEITUNG

Schlafstörungen gehören heute mit zu den häufigsten Gesundheitsstörungen; bei einer epidemiologischen Untersuchung gaben etwa zwei Drittel der Befragten an, unter episodischen oder chronischen Schlafstörungen zu leiden (31).

Wenn man um diese hohe Prävalenz weiß, dann erstaunt es, daß die Erforschung von Schlafstörungen eine Disziplin mit einer nur kurzen Geschichte ist. Das meiste, was wir über den Schlaf wissen, wurde in den letzten Dekaden bekannt.

1. Formen der Schlafstörung unter besonderer Berücksichtigung der funktionellen Hyposomnie

In der 1979 vom internationalen "Sleep Disorders Classification Committee" ausgearbeiteten Einteilung der Schlaf- und Wachstörungen (1) werden vier Gruppen unterschieden:

- A) Hyposomnien (Einschlaf- und Durchschlafstörungen)
- B) Hypersomnien
- C) Störungen des Schlaf-Wach-Rhythmus
- D) Parasomnien, Dysomnien

Weitaus am häufigsten sind die Hyposomnien, auf die im folgenden näher eingegangen wird.

1.1. Einteilung der Hyposomnien

Einschlaf- und Durchschlafstörungen

1. Psychophysiologisch

- a) vorübergehend, situationsbedingt
- b) chronisch

2. bei psychiatrischen Erkrankungen
3. bei Medikamenten- und Alkoholmißbrauch
4. bei nächtlicher respiratorischer Insuffizienz
5. bei nächtlichem Myoklonus und "restless legs" Syndrom
6. bei anderen medizinischen, toxischen oder umweltbedingten Störungen
7. seit Kindheit bestehende Ein- und Durchschlafstörungen
8. bei atypischen polysomnographischen Befunden
9. unauffällige polysomnographische Befunde

Tab. 1 (nach: ASDC, Outline of Diagnostic Classification of Sleep and Arousal Disorders. sleep 2, 1979 (1))

Können nach differentaldiagnostischer Abklärung ätiologisch exogene, organische oder psychotische (Tab. 1, 2-6) Ursachen der Schlafstörung ausgeschlossen werden, so verbleiben die im englischen meist als psychophysiologisch, im deutschsprachigen Raum oft als funktionell (3) bezeichneten Schlafstörungen, die den Großteil aller Hyposomnien ausmachen.

1.2. Persönlichkeitsmerkmale bei der funktionellen Hyposomnie

Bei der funktionellen Hyposomnie findet sich im Rahmen einer spezifischen Persönlichkeitsstruktur häufig eine Neigung zu Nervosität, innerer Unruhe, Fahrigkeit und Gespanntheit, Angstzuständen, depressiven Verstimmungen, hypochondrischer Verarbeitung alltäglicher Befindensschwankungen, Unfähigkeit zu seelisch-körperlicher Entspannung u.a. bei insgesamt geringer emotionaler Belastungsbreite und psychosozialer Hemmung. (14)

Häufig sind diese Schlafstörungen im Rahmen einer psychovegetativen Allgemeinstörung mit bestimmten anderen Beschwerden verbunden: mit

Spannungskopfschmerzen, diversen Organbeschwerden, Potenzstörungen, Angst und Verstimmungen. (15)

Die funktionelle Schlafstörung tritt also als eines unter vielen Symptomen auf, die unter den Diagnosen "Neurasthenie" oder "vegetative Dystonie" subsummiert werden können, wobei oft der Schlafstörung subjektiv der größte Krankheitswert zugemessen wird.

1.3. Verlaufsformen bei der funktionellen Hyposomnie

Im Zuge eines momentanen Übermasses an psychosozialen Stressoren oder auch aufgrund einer emotional gesteigerten Erwartung eines positiven Ereignisses kann eine akute Schlafstörung auftreten. Meist ist sie nicht behandlungsbedürftig, da sich der Schlaf nach Verschwinden der Störfaktoren in der Regel von selbst wieder normalisiert. In manchen Fällen jedoch, insbesondere wenn die oben beschriebene prämorbidie Persönlichkeit vorliegt, kann aus der akuten eine chronische Schlafstörung werden. Hierbei hat sich häufig der bewußte Zusammenhang mit den Auslösemechanismen verloren. Dauernde Anspannung im beruflichen oder privaten Bereich, fortgesetztes Angsterleben durch Überforderung und anhaltenden Stress, insbesondere auch die aus der Schlafstörung resultierende geringe Belastbarkeit, halten die Schlafstörung aufrecht.

2. Therapieformen der funktionellen Hyposomnie

Bei der akuten funktionellen Hyposomnie ist eine medikamentöse Unterstützung bis zu einigen Wochen vertretbar, da in dieser relativ kurzen Zeit Suchtgefahr wie Nebenwirkungen gering bleiben. Das Schlafmittel kann in diesen Fällen die akute Krisensituation überbrücken helfen und danach meist ohne lange Entwöhnungszeit wieder abgesetzt werden. Anders liegen die Verhältnisse bei der chronischen Hyposomnie, bei welcher verschiedene, im folgenden kurz skizzierte Therapieformen zur Anwendung kommen.

2.1. Herkömmliche Medikamente

Alle Hypnotika, mit wenigen Ausnahmen, sind bedenkliche Substanzen, denn sie werden häufig zu Medikamentenmißbrauch verwendet und haben einen nur geringen therapeutischen Index. Sie führen im Körper relativ rasch zur Toleranzentwicklung und haben eine oft sehr lange Halbwertszeit, was zu einem sogenannten Hang-over-Effekt mit erhöhter Unfallgefahr am nächsten Tag führen kann. Es kann bei dauernder Verwendung hypnotisch wirkender Substanzen zu einer fortschreitenden Abnahme des Antriebs bis zur Initiativelosigkeit, zu einer Verlangsamung des Denkens und gefühlsmäßigen Abstumpfung kommen. Des weiteren sind Überempfindlichkeitsreaktionen, Allergien und Interaktionen mit anderen Pharmaka beschrieben worden (25). Insbesondere führen Hypnotika zu einer Veränderung des normalen physiologischen Schlafprofils: sie reduzieren den Tiefschlaf (10), den REM-Anteil wie die Motorik während des Schlafs und bewirken insgesamt eine Verflachung in Richtung "Einheitsnarkose", deren Normalisierung bei chronischer Verwendung nach Absetzen des Medikaments einige Wochen erfordert, wobei schwere rebound-insomnien auftreten können. (48)

In diesem Zusammenhang sei ein Satz von Hippius zitiert: "Die Prävention des Arzneimittelmisbrauchs beginnt beim ärztlichen Rezept. Ein Rezept am falschen Ort kann als Unterlassung einer präventiven Maßnahme gewertet werden" (aus 61).

2.2. Neue medikamentöse Therapienansätze

In jüngster Zeit werden Ansatzpunkte erkennbar, eine medikamentöse Behandlung auf physiologischen Erkenntnissen aufzubauen und mit Hilfe von körpereigenen Substanzen die Schlafstörung anzugehen.

Noch im Stadium des Tierversuchs stecken die beiden Substanzen Faktor S (S=Schlaf) und SpS (sleep promoting substance). (39,64) Schon in der therapeutischen Anwendung befinden sich die folgenden Eiweißsubstanzen:

Die Aminosäure Tryptophan als Vorstufe des für die Schlafregulation wichtigen Serotonin verkürzt die Einschlafzeit und vermehrt die Gesamtschlafzeit (24); außerdem zeigt sich bei etwa der Hälfte der behandelten Patienten eine subjektive Besserung des Schlafes (55). Allerdings wirkt diese Substanz nicht bei allen Patienten und oft erst nach mehrmonatiger Applikation.

Eine ähnliche, den Tiefschlaf verlängernde und den Schlaf stabilisierende Wirkung wird dem DSIP (delta sleep inducing peptide) zugeschrieben. Diese Substanz muß jedoch - im Gegensatz zum oral applizierbaren Tryptophan- intravenös zugeführt werden (56) und ist somit noch nicht für die tägliche Praxis geeignet.

Neben diesen letztgenannten, wahrscheinlich unschädlichen, in ihrer Wirksamkeit jedoch noch umstrittenen Substanzen sollten bei der Behandlung der chronischen funktionellen Hyposomnien die nicht-medikamentösen Methoden im Vordergrund stehen. Diese sind jedoch zum Teil problematisch in der Anwendung oder in ihrer Wirksamkeit noch umstritten.

2.3. Nicht-medikamentöse Methoden

Es gibt verschiedene Therapieansätze, bei denen im Sinne einer Ganzheitsmedizin durch Anwendung psychotherapeutischer Verfahren sowie durch physikalische Methoden versucht wird, durch Lösen von Ängsten, Abbau von physischen wie psychischen Verspannungen und Ähnlichem die chronische Schlafstörung kausal anzugehen. Eine Behandlung im Schwingbett - Thema dieser Arbeit - könnte ein neuer Therapieansatz in dieser Richtung sein.

Einleitend sollen die schon bekannten nicht-medikamentösen Methoden skizziert werden.

An erster Stelle steht das aufklärende und damit oft bereits kurative ärztliche Gespräch über Funktion, Qualität und Quantität des Schlafes, über den von Alter und Konstitution abhängenden individuellen Schlafbedarf und Hinweise zur Schlafhygiene.

Diese Information kann überleiten zum konfliktorientierten ärztlich-therapeutischen Gespräch, in welchem auf die individuellen Probleme, Ängste und Sorgen des Patienten eingegangen wird.

Leider stehen dem Arzt und Therapeuten oft nicht genügend Kenntnisse und Zeit für die "kleine" Psychotherapie zur Verfügung, so daß diese sinnvolle und wichtige Therapieform nicht in entsprechendem Maße Anwendung findet.

Bei den folgenden Methoden wird der persönliche Einsatz des Patienten selbst gefordert. Daraus können sich jedoch Schwierigkeiten wegen der mangelnden Compliance ergeben; d.h., viele Patienten können oder wollen diese Methoden nicht erlernen, da sie eigene Mitarbeit voraussetzen und konsequent über längere Zeit geübt und angewandt werden müssen.

Als Entspannungshilfe vor dem Einschlafen gelten übende psychotherapeutische Verfahren wie das autogene Training, die gestufte Aktivhypnose, Methoden der paradoxen Intention, systematische Desensibilisierung, der operanten Stimuluskontrolle, sowie des Biofeedback.
(58, 40, 16, 7, 6, 26)

Dasselbe Ziel, nämlich über Entspannung die Schlafbereitschaft zu fördern, wird auch bei den physikalischen Therapieformen verfolgt, wobei hier das Hauptgewicht auf der muskulären Entspannung liegt. Dies kann einerseits aktiv vom Patienten durch gymnastische Übungen, andererseits passiv durch verschiedene Massagetechniken bewirkt werden. (4, 28, 63)

Nachteil all dieser Methoden ist, daß sie meist nur mit einigem personellen Aufwand, aktiver Mitarbeit des Patienten und oft nur tagsüber angewendet werden können, in der Hoffnung, daß die durch die physikalische Therapie erreichte Entspannung sich auch bis in den Nachtschlaf fortsetzen werde.

Es wurde versucht, durch den Einsatz von passiven, auf Rhythmizität beruhenden Therapiemethoden den personellen Aufwand zu reduzieren und dem Patienten die aktive Mitarbeit abzunehmen, z.B. durch die in Rußland verbreitete Methode der "Elektroschlafbehandlung. (46)

In einer Studie von Cartwright konnte die Einschlaf latenz eindrucksvoll verkürzt werden (9); verschiedene andere Forscher konnten jedoch keine unmittelbare schlaffördernde Wirkung von Rechteckimpulsströmen auf das menschliche Gehirn nachweisen.

Ähnliches gilt für elektrische Apparaturen, die den Schlaf auf akustischem Wege herbeiführen sollen. Hierbei sollen durch monotone Geräusche die Hörnervenzellen zur Ermüdung gebracht werden, wobei sich die Ermüdung dann auf andere Teile des Gehirns ausbreiten soll. (34)

Das Grundprinzip der beiden zuletzt erwähnten Methoden wird von Warning (65) so formuliert:

"Arhythmie schwächt und kränkt, Rhythmus heilt. Rhythmus heißt ursprünglich soviel wie Ordnung, im weiteren Sinne auch Ordnung und Gliederung im zeitlichen Ablauf in allen Erscheinungen des Lebens. Dieser Rhythmus kann von innen heraus bestehen, aber auch kausal bedingt sein."

Vielleicht kann dieser Vorstellung durch monoton-rhythmisches Wiegen in einem Schwingbett entsprochen werden: Ganznächtliches Schwingen könnte ein kausal bedingter, nämlich von außen auf den Patienten einwirkender Rhythmus sein, der eine harmonisierende und beruhigende Wirkung entfaltet.

II. WIRKUNGEN VON WIEGEN UND SCHWINGEN; DARGESTELLT ANHAND VON ALLGEMEINEN BEOBACHTUNGEN UND BESCHREIBENDER LITERATUR

Dem im experimentellen Teil der Arbeit beschriebenen Versuch gingen eine Reihe von Beobachtungen voraus, auf welchen sich die der Studie zugrunde liegenden Arbeitshypothesen aufbauen. Die im folgenden skizzierten Beobachtungen - unterstützt durch Literaturbeispiele aus Ethnologie, Pädiatrie und Kinderpsychiatrie - sollen verdeutlichen, inwiefern Wiegen, Schaukeln und Schwingen Grundphänomene darstellen, die bei verschiedenen Lebewesen vorkommen und beim Menschen in unterschiedlichen Kulturen, Zeitaltern und Altersstufen beobachtet werden können.

Des weiteren sollen die drei Hauptwirkungen von Wiegen und Schwingen: Entspannung, Schlafbereitschaft und Wohlbefinden, anhand von Beispielen erläutert werden.

1. Wirkung von Wiegen bei Kindern

Bei Kindern ist es eine alltägliche Beobachtung, daß unruhige oder schreiende Säuglinge und Kleinkinder sich durch Wiegen schnell beruhigen und in den Schlaf wiegen lassen. Dies geschieht meist unreflektiert als spontane Handlung, wobei sich die Pflegepersonen dabei verschiedener Methoden bedienen, die alle auf der beruhigenden Wirkung einer monotonen, rhythmischen Bewegung basieren.

Am gebräuchlichsten ist es, einen schreienden Säugling aufzunehmen und auf dem Arm sanft hin- und herzuwiegen. Hierbei ist wahrscheinlich der direkte Kontakt zur Pflegeperson von zusätzlicher beruhigender Wirkung. Diese Kombination von Gewiegt-Werden verbunden mit Körperkontakt erleben die Kleinkinder der meisten sogenannten primitiven Völker Südamerikas, des Fernen Ostens und Afrikas während ihrer ganzen Kindheit, wo sie fast immer auf dem Rücken der Mutter herumgetragen werden. Dies ist neuerdings als Trend auch in den zivilisierten Gesellschaften wieder zu beobachten.

In unserem Kulturkreis ist mancherorts noch das Wiegenbett üblich, wobei die Wiege entweder auf dem Boden steht und auf gebogenen Kufen abrollt, oder das Bettchen in einem Gestell frei schwingend aufgehängt ist. Kinderärzte wie z.B. Bleckmann weisen darauf hin, daß die Abschaffung der Wiege als Möbelstück aus modernen Haushalten psychohygienisch nicht zu begrüßen sei; Czerny betont, ein hinsichtlich des einschläfernden Reizes der Wiege gleichwertiger Ersatz sei bisher nicht geschaffen worden, wobei das mit Wiegen verbundene Nest- und Geborgenheitserlebnis eine wesentliche Rolle spielen soll (aus 58).

Auch schon in frühen Hochkulturen wie der mesopotamischen oder ägyptischen, bei den Römern, Griechen sowie in den frühen Kulturen Japans, Rußlands und Indiens waren Wiegen bekannt. (49)

Nicht nur die Völker der Hochkulturen, sondern auch einige Naturvölker bedienen sich Wiegen oder ähnlicher Vorrichtungen:

Die Zuni, Puebloindianer in New Mexico, USA, erwähnen in einem ihrer Gebete um Fruchtbarkeit ein Wiegenbrett:

... mit Frauen, welche schwanger sind,
ein Kind auf dem Rücken tragen
ein anderes auf dem Wiegenbrett... (5)

Die Ifaluk, ein Inselvolk in der Südsee auf einem Atoll der Karolinen, bedienen sich einer an der Decke der Hütte aufgehängten Wiege, wobei von jedem eintretenden Gast als Geste der Höflichkeit erwartet wird, daß er die Wiege in Schwingungen versetzt. Auch die Tepoztlaner in der Provinz Morelos in Mexiko kennen Wiegen; in einer anderen Provinz Mexikos, Yukatan, schwingen die Bewohner ihre Kleinkinder in Hängematten hin und her. (53)

Manche Kleinkinder suchen, wenn sie nicht in den Schlaf gewiegt werden, diesen Mangel selbst zu kompensieren: sie vollführen abends mit dem Kopf (jactatio capitis) oder mit dem ganzen Körper (jactatio corporis) rhythmische Schaukelbewegungen, um dann in den Schlaf zu fallen. Dies sind keine behandlungsbedürftigen, zwanghaften Tics, sondern werden von Harnack als natürliche Einschlafhilfe angesehen (23).

Weniger als Einschlafhilfe, sondern mehr als lustvoll erlebter Ersatz für nicht kontinuierliche oder mangelnde Zuwendung seitens einer vertrauten Pflegeperson anzusehen sind die Jaktationen - meist auf allen vieren ausgeführte rhythmische Schaukelbewegungen -, die bei abruptem Wechsel der emotionalen Zuwendung durch die Mutter oder Pflegeperson (schneller Wechsel von Härte und Verwöhnung) auftreten können, und die gehäuft bei Heimkindern beobachtet werden. Eine Chronifizierung und Verstärkung dieser Betätigung kann in der Anfangsphase der anaklitischen Depression beobachtet werden, die ihrerseits wieder in das Vollbild des Hospitalismus übergehen kann. (32)

Eine viel seltener Form ist der "spasmus nutans", wobei die Kinder mit dem Kopf Wackel- und Nickbewegungen ausführen und sich durch den Labyrinthreiz in eine wohlige Stimmung versetzen wollen. (23)

Meist jedoch ist das Bedürfnis zu schaukeln kein Anzeichen für eine etwaige psychische Störung, sondern scheint lediglich dem Wunsch nach Lustgewinn zu entspringen, was allgemein bei spielenden Kindern auf Schaukeln, Wippen, Schaukelpferden und ähnlichen Spielgeräten beobachtet werden kann.

Aufgrund dieser Beispiele kann zusammenfassend festgestellt werden: Beim Kind scheinen Wiegen und Schaukeln im wesentlichen drei Wirkungen zu haben: Beruhigung, Schlafinduktion und Wohlbefinden.

Mögliche Erklärung für die beruhigende und schlafinduzierende Wirkung von Wiegen: Wenn man sich die Frage stellt, warum das Wiegen auf ein Kleinkind so beruhigend wirkt, und man sich gleichzeitig vor Augen hält, daß der menschliche Säugling nach Portmann in seiner Unreife phylogenetisch eine "normalisierte Frühgeburt" (50) darstellt, dann könnte man vermuten, daß sich der menschliche Säugling beim Wiegen

an seine pränatale Umgebung, die er im Vergleich zu anderen Säugtieren zu früh verlässt, zurückerinnert fühlt. In utero ist der Fetus ständigen Schwingbewegungen ausgesetzt: Er schwimmt frei im Fruchtwasser und wird beim Umhergehen der Mutter geschaukelt. Ist die Mutter in Ruhe, so spürt der Fetus immer noch leichte rhythmische Bewegungen, da bei jedem der Atemzüge der Mutter der gravide Uterus leicht komprimiert und wieder druckentlastet wird.

2. Wirkung von Wiegen bei Erwachsenen

Im folgenden wird dargestellt, inwiefern diese bei Kindern zu beobachtenden Wirkungen von Wiegen, Schaukeln und Schwingen auch bei Erwachsenen gefunden werden können.

Als Analoga zu den oben erwähnten Kinderspielgeräten können bei Erwachsenen beispielsweise die Schiffsschaukel, der Schaukelstuhl oder die Hollywoodschaukel genannt werden.

Freude an Wipp- und Schaukelbewegung mag auch die Grundlage verschiedener Tänze sein, beispielsweise Kultttänze afrikanischer oder indianischer Stämme, oder moderne Tänze unseres Kulturkreises, die man als *jactatio capitis et/sive corporis* ansehen könnte. Hier erkennt man als Prinzip eine monoton-rhythmische Bewegung mit vestibulärer Stimulation, die über gesteigertes Wohlbefinden bis zum Trancezustand führen kann.

In Situationen, wo der ganze Körper einer einförmigen, rhythmischen Bewegung ausgesetzt ist - etwa bei einer Eisenbahnfahrt oder im Schaukelstuhl - kann man beim "Einnicken" eine vielleicht durch das monotone Schaukeln bewirkten Müdigkeit beobachten.

In der Belletristik findet sich dazu folgende Beschreibung von Balzac (2):

"Wenn ihr wüßtet, daß einer eurer Nebenbuhler ein Mittel gefunden hat, euch vor den Augen der geliebten Frau in einer hoffnungslos lächerlichen Situation zu zeigen; zum Beispiel während euer Mund quer steht wie der einer Theatermaske, oder während eure beredten Lippen, dem kupfernen Hahn eines geizigen Springbrunnen gleichend, Tropfen für Tropfen ein klares Wasser destillieren, so würdet ihr ihn wahrscheinlich erdolchen. Dieser Rivale ist der Schlaf."

Diese drei Wirkungen, die beim Wiegen und Schwingen bei Kindern wie bei Erwachsenen beobachtet werden können - Erzeugen von Wohlbefinden, Entspannung und Schlaf - stellen keine isolierten Variablen dar, sondern sie scheinen wechselseitig miteinander verknüpft zu sein und sich gegenseitig zu bedingen. Im Hinblick auf Schlafstörungen könnten sie in folgenden Zusammenhang gebracht werden:

Wohlbefinden fördert Entspannung; Wohlbefinden plus Entspannung ist Voraussetzung für Schlaf.

Diese Schlüsse, die aufgrund von alltäglichen Erfahrungen und Beobachtungen gezogen werden können, sollen im folgenden Kapitel durch die Ergebnisse von wissenschaftlichen Studien unterstützt werden.

Im folgenden sollen alle zugänglichen Versuchsbeschreibungen zum Themenkreis Wiegen, Schwingen und Schaukeln skizziert werden, auch wenn sie in keinem direkten Zusammenhang zu Schlaf oder Schlafstörungen stehen, da auch diese Studien für die vorliegende Arbeit von Bedeutung sind.

III. WISSENSCHAFTLICHE UNTERSUCHUNGEN ZU WIEGEN, SCHWINGEN UND PROPRIOCEPTIVER STIMULATION

Es gibt nur wenige Studien zur Fragestellung, welche überprüfbaren Auswirkungen Wiegen und Schwingen als vestibulär-proprioceptive Stimulation auf den tierischen und menschlichen Organismus haben. Bei Tieren wurden die Auswirkungen von Wiegen auf Atmung und Entwicklung untersucht; des weiteren wurde heftiges Schwingen zum experimentellen REM-Schlaf-Entzug angewandt.

Beim Menschen gibt es keine Untersuchungen am Erwachsenen, sondern nur Studien mit Kleinkindern. Es wurde der etwaige beruhigende Effekt proprioceptiver Stimulation - darunter auch Wiegen - sowie die Auswirkungen auf die Atmung von Frühgeborenen untersucht.

1. Untersuchungen bei Tieren

McGinty untersuchte die Auswirkungen von Schwingen in einem Wiegebett auf die Atmung von kleinen Katzen. Gemessen wurde die Aktivität des Zwerchfells als Hauptatemmuskel und die Zellaktivität in der medialen formatio reticularis. An beiden Stellen wurde während des Wiegens eine Aktivitätserhöhung gefunden, und zwar sowohl im NREM - wie auch im REM-Schlaf.

Als Erklärung wird angegeben, daß vom vestibulären System Impulse in dieser Hirnstammregion ankommen, und daß demzufolge das dort gelegene Atemzentrum durch vestibuläre Stimulation positiv zu beeinflussen sei. (43)

In einer anderen Studie wurde die Wirkung von Schwingen auf die Entwicklung von jungen Affen untersucht. Nachdem Harlow junge Affen mit einer Ersatzmutter aus Stoff aufgezogen hatte und dabei in hohem Grade

Fehlentwicklungen wie autistisches Verhalten, Selbstverstümmelung und Körperjaktationen beobachtete (22), machte Manson folgenden ergänzenden Versuch: er stellte isoliert aufgezogenen Affen eine in alle Richtungen schwingende Ersatzmutter zur Verfügung und konnte damit die gravierenden Entwicklungsstörungen, wie sie bei Harlows Affen aufgetreten waren, wieder ausgleichen. (42)

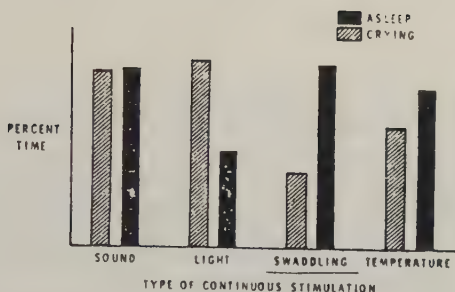
Lediglich zum experimentellen selektiven REM-Schlaf-Entzug wurden Ratten in einem Käfig so heftig geschaukelt, daß sie jeweils in den oberen Totpunkten eines Schwingvorgangs das Gleichgewicht verloren. So konnten sie immer nur für sehr kurze Zeitabschnitte schlafen und fielen nicht in REM-Schlaf. (11)

2. Untersuchungen bei Kleinkindern

2.1. Beruhigende Wirkung proprioceptiver Stimulation

In einer Studie von Brackbill wurde der beruhigende Effekt von kontinuierlicher proprioceptiver Stimulation untersucht. Fragestellung bei dieser Studie war, ob kontinuierliche Sinnesstimulation auf Säuglinge eine beruhigende Wirkung hat; wenn ja, welche Art Reiz am meisten beruhigt, und ob die gleichzeitige Stimulation mehrerer Sinne eine additive Wirkung zeigt. Es wurden Ton, Licht, Wickeln als proprioceptive Stimulation (die Neugeborenen wurden fest von Kopf bis Fuß in Bandagen gewickelt) und Temperaturerhöhung als kontinuierliche Stimuli angeboten. Ergebnis war, daß die Kinder am ehesten schliefen, wenn die Stimuli (außer Licht) gleichzeitig angewandt wurden. Unter den Einzelstimuli hatte das Wickeln der Säuglinge, also der proprioceptive Reiz, die beruhigendste Wirkung.

(s. Abb.1)



—Percentage of experimental time spent awake and crying (state 3) and asleep (states 1 and 2) as a function of the type of stimulation.

Abb. 1

Eines der untersuchten Kinder war ein anencephaler Säugling. Auch er ließ sich in gleicher Weise wie die gesunden Säuglinge durch kontinuierliche Stimuli beruhigen. Daraus kann gefolgert werden, daß die neuronalen Schaltverbindungen, die für die beobachteten Wirkungen verantwortlich sind, wahrscheinlich auf subkortikaler Ebene liegen. (8)

In einer Studie von Korner (36) wurde die beruhigende Wirkung des Wiegens im Vergleich zu anderen gebräuchlichen Methoden zur Besänftigung von Kleinkindern untersucht. Verglichen wurden: Körperkontakt, Wiegen des Kindes als vestibulär-proprioceptive Stimulation (die Kinder wurden im Arm in Kopf-Fuß-Richtung gewiegt oder in einem Kinderwagen hin- und hergeschoben), Aufrichten des Kindes und eine beruhigende Frauenstimme.

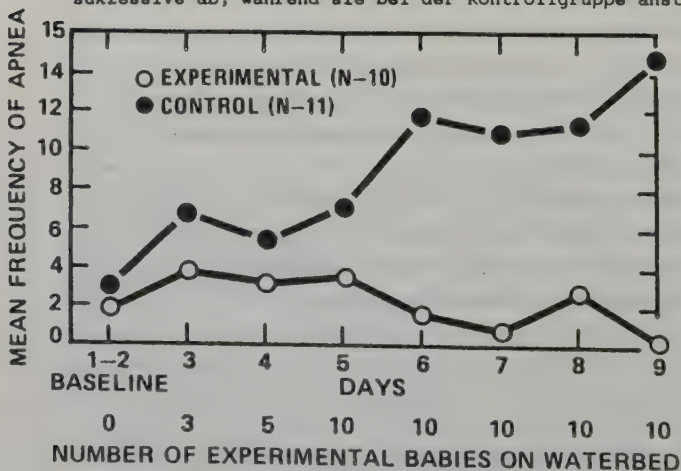
Die weitaus schnellste und noch über die Anwendungszeit hinausreichende Wirkung (es wurde die Zeit gemessen, in der das Kind schrie oder ruhig war) wurde beim Wiegen, also der kontinuierlichen vestibulär-proprioceptiven Stimulation registriert.

2.2. Atemanaleptische Wirkung proprioceptiver Stimulation

Eine weitere Studie führte Korner mit Frühgeborenen durch (37). Sie ging von der Theorie aus, daß für den zu früh geborenen Säugling eine Umgebung wichtig sein könnte, in der er Bewegungen und Empfindungen ähnlich derer in utero wahrnehmen kann.

In einer Pilotstudie wurden zwei randomisierte Säuglingsgruppen miteinander verglichen: die eine Gruppe lag in normalen Bettchen; bei der zweiten Gruppe blieb jeder Säugling für einige Tage in einem kleinen Wasserbett, welches in unregelmäßige Schwingungen mit einer Frequenz zwischen 12 und 14 pro Minute und einer Amplitude von 2.4 mm versetzt wurde. Auf Vitalzeichen, Körpergewicht oder Häufigkeit des kindlichen Erbrechens gab es keine Auswirkungen, jedoch konnte ein hochsignifikanter Unterschied in der Inzidenz von Atemstillständen gefunden werden:

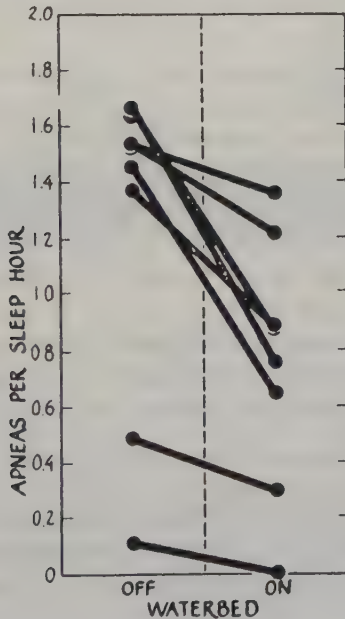
Die Häufigkeit der Atemstillstände nahm bei den gewiegten Babies sukzessive ab, während sie bei der Kontrollgruppe anstieg (s. Abb. 2).



Comparison between experimental and control groups in mean daily apnea incidence.

Abb. 2

In einer zweiten kontrollierten polygraphischen Studie wurden diese Ergebnisse überprüft. Acht prämatüre Säuglinge wurden während 24 Stunden für je zweimal sechs Stunden auf das oszillierende Wasserbett gelegt. Hochsignifikantes Ergebnis war wieder die Reduktion apnoischer Perioden im Wasserbett verglichen mit der Anzahl von Apnoen im stillstehenden Bett. Fast alle Apnoen waren während des Schlafs aufgetreten; davon waren über 90 % zentral bedingte Atemstillstände. Die zentralen, obstruktiven und gemischten Apnoen wurden etwa gleichermaßen gebessert, wobei die langdauernden und mit schwerer Bradykardie verbundenen Apnoen am eindrucksvollsten reduziert wurden. (38)



Apnea monitor alarms per sleep hour, off and on the oscillating water bed. Matched-pairs *t* test, two-tailed.
 $P < .005$.

Abb. 3

3. Untersuchungen bei Erwachsenen

Es konnten weder Untersuchungen an gesunden Probanden noch an Patienten mit Schlafstörungen gefunden werden, in welchen mögliche Auswirkungen von Wiegen oder Schwingen auf Erwachsene im Wach- oder Schlafzustand untersucht worden wären.

4. Zielsetzung der Studie

Aus den in den vorangegangenen beiden Kapiteln dargestellten Beispielen läßt sich die Frage nach den Auswirkungen von Wiegen bei Erwachsenen ableiten.

Insbesondere könnte von Interesse sein, zu untersuchen, ob die mögliche schlafinduzierende Wirkung von Wiegen therapeutisch zur Behandlung von Hyposomnien einsetzbar wäre.

Gegenüber der noch problematischen medikamentösen Therapie und den oft zeit- und personalintensiven nichtmedikamentösen Methoden hätte ein eventueller therapeutischer Einsatz eines Schwingbetts den Vorteil, daß die Methode für den Patienten passiv durchführbar und während der gesamten TIB wirksam wäre.

Es war Ziel der vorliegenden experimentellen Studie mittels Erfassung objektiver wie subjektiver Schlafparameter, die Auswirkungen von konstantem Wiegen bei erwachsenen Patienten mit chronischen Schlafstörungen zu untersuchen.

Für die Durchführung des Experiments wurde als Versuchsanordnung ein Schwingbett konstruiert, auf dessen technische Auslegung im folgenden näher eingegangen werden soll.

IV. TECHNIK DER VERSUCHSANORDNUNG

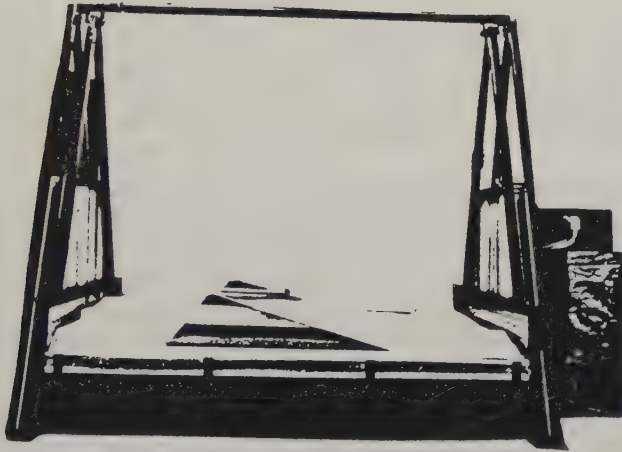


Abb. 4

1. Technische Daten

Das Schwingbett hängt in einem Stahlrohrgestell mit obenliegender, längsverlaufender Drehachse. Die Schwingbewegung verläuft ähnlich wie bei einer Kinderwiege in seitlicher Richtung. Der Patient wird, wenn er sich in Rücken- oder Bauchlage befindet, in seiner Frontalebene bewegt, bzw. in Seitenlage in seiner Sagittalebene.

Ein drehzahlregelbarer Stirnradgetriebemotor versetzt das Bett in langsame, ruckfreie Schwingungen. Besteht die Antriebsverbindung

aus einem Federdämpferelement - z.B. einem Gummiexpander - so resultiert eine freie Sinus-Pendelschwingung, wobei der Antriebsmotor nur zur Aufrechterhaltung der ansonsten freien Schwingung dient. Bei dem etwa zwei Meter hohen Gestellrahmen beträgt die freie Schwingfrequenz 23 pro Minute = 0,38 Hz. Besteht die Antriebsverbindung aus einem starren Pleuel, so resultiert eine geführte Bewegung auf einem Kreisausschnitt mit dem Kreisradius = Pendellänge. Hierbei kann über ein Sollwertpotentiometer die Frequenz in einem Bereich zwischen 0,25 und 40 Schwingungen pro Minute geregelt werden, das entspricht einem Bereich zwischen 0.0004 Hz. und 0.67 Hz.

Bei der freien wie der geführten Schwingung läßt sich die Amplitude im Bereich von 0,5 bis 30 cm durch Verstellen der Exzentrizität der Antriebsverbindung, oder - im Falle der freien Schwingung - noch zusätzlich durch Veränderung der wirksamen Federkonstante regeln. Der Schwingvorgang kann jederzeit vom Patienten durch einen am Bett angebrachten Schalter beendet werden. Gegen ein Herausfallen aus dem Bett ist der Patient durch eine entsprechende Bettverkleidung gesichert.

2. Begründung für diese Art technischer Auslegung

Die Konstruktion des Schwingbettes sollte folgenden Anforderungen genügen:

- 1) Die Schwingbewegung muß ruckfrei sein und im Sinne einer Sinus-Pendel-Bewegung harmonisch verlaufen. Als mögliches Vorbild wurden Kinderwiegen genauer betrachtet. Es gibt hier zwei Ausführungsformen: bei der ersten steht das Bettchen auf Kufen und hat eine unter dem zu wiegenden Kind liegende Drehachse. Bei der daraus beim Wiegen resultierenden kombinierten Roll- und Kippbewegung wird das Kind auf seiner Unterlage hin- und herbewegt.

Diese Lösung erschien als Grundkonstruktion für ein Schwingbett für Erwachsene ungeeignet, da der darin schlafende Erwachsene bei ganznächtlichem Wiegen durch die bei dieser Bewegungsart auftretenden seitlichen Scherbewegungen gestört werden könnte. Bei einer zweiten Ausführungsform von Kinderwiegen hängt das Bettchen in einem Gestell; die Drehachse befindet sich über dem zu wiegenden Kind. Nach dem Gesetz der Zentripetalkraft bei freier Sinusschwingung wird das Kind bei jedem Durchschwingen auf die Unterlage gedrückt, und dann in den jeweiligen beiden oberen Totpunkten wieder entlastet.

Diese Ausführungsform erschien für erwachsene Schlafgestörte geeignet: Der Patient liegt hier einerseits physisch ruhig im Bett, andererseits erfährt er möglicherweise eine auch psychische Beruhigung, indem er eine freie, ungezwungene Bewegung erlebt und dabei gleichzeitig fest und sicher im Bett liegt.

Um zu überprüfen, ob tatsächlich eine freie Sinusschwingung besonders geeignet ist und als angenehm empfunden wird, konnte als Alternativlösung das Bett mit einem Pleuel geführt werden. Jeder Patient oder Proband hatte vor der Versuchsreihe Gelegenheit, beide Schwingungsarten wahlweise über je 10 Minuten auszuprobieren.

- 2) Die Bewegung muß den insgesamt langsameren Rhythmen Erwachsener angepaßt sein.

Wie bei den Arbeitshypothesen im nächsten Kapitel unter Punkt 7 ausgeführt wird, sollte eine dem Erwachsenen angepasste Schwingung eine Frequenz im Bereich von 11 bis 24 Schwingungen pro Minute, also etwa im Bereich der Atemfrequenz, haben.

Wollte man die Schwingfrequenz genau der Atemfrequenz Erwachsener anpassen (Ruheatemfrequenz 12 bis 16 pro Minute), so müßte ein Schwingbett, welches mit einer Frequenz von z.B. 13 pro Minute

schwingt, eine Pendellänge von viereinhalb Metern haben. Um eine praktisch durchführbare Versuchsanordnung zu bauen, wurde die etwa doppelte Atemfrequenz gewählt (23 Schwingungen pro Minute). Dies entspricht der durchschnittlichen Ruheatemfrequenz eines Kleinkindes ab dem zweiten Lebensjahr.

- 3) Das Motorengeräusch darf nicht stören. Zur Schalldämpfung wurde der Motor auf Schwingmetallen gelagert und zusätzlich mit Luft und Glaswolle isoliert. Aus arbeitsmedizinischen Untersuchungen ist bekannt, daß unterhalb eines Geräuschpegels von 58 dB(A) während des Schlafes weder Arousal- noch Weckreaktionen erfolgen (21). Der während der Versuchsreihe aufgetretene Geräuschpegel lag unter diesem Wert; außerdem stellte das tiefe Summen des Motors einen Schallreiz mit wenig Informationsgehalt oder möglicher affektiver Besetzung dar, so daß eine Störung der Patienten durch das Motorengeräusch unwahrscheinlich war. Um dieses Geräusch als möglichen weiteren schlafinduzierenden Reiz auszuschalten, also um Schwingen gegen Nicht-Schwingen als Bedingungsvariation zu isolieren, lief der Motor auch während der Kontrollnächte, wobei er dann vom Bett abgekoppelt war.

Das Schwingbett wurde nach diesen Maßgaben sorgfältig konstruiert und in stabiler, sicherer Bauweise hergestellt; von der technischen Seite her waren keine Schwierigkeiten zu erwarten.

Bevor nun der experimentelle Teil mit den Ergebnissen dargestellt wird, soll im folgenden Kapitel in Form von Arbeitshypothesen überlegt werden, welche möglichen Wirkungen ganznächtliches Schwingen haben könnte, und welche physiologischen und psychologischen Mechanismen diesen hypothetischen Wirkungen zugrunde liegen könnten.

Am Ende des Kapitels werden die jeweiligen Überlegungen als einzelne Punkte zusammengefaßt.

V. ARBEITSHYPOTHESEN

Betrachtet man die typischen Persönlichkeitsmerkmale bei Patienten mit chronischen Schlafstörungen - objektiviert durch den Persönlichkeitsfragebogen MMPI (Minnesota Multiphasic Personality Inventory) -, so sind die Skalen "Depression", "Hypochondrie", "Hysterie" und "Psychasthenie" oft signifikant erhöht. (13) Diese Patientengruppe zeigt sowohl im Wach- wie auch im Schlafzustand eine vermehrte psychovegetative Aktiviertheit. Erhöhte Vigilanz bzw. Angst, emotionale und vegetative Störbarkeit und die mangelnde Fähigkeit, sich zu entspannen bzw. sich dem Schlaf zu überlassen, sind ihre charakteristischen Verhaltensmerkmale. (57)

Bei diesem Patiententyp könnte möglicherweise durch Schlafen in einem Schwingbett eine Besserung der Schlafstörung erzielt werden, indem durch das monotone Wiegen der sich meist selbst aufrechterhaltende Mechanismus der Schlafstörung an mehreren Stellen unterbrochen wird. Diese verschiedenen hypothetischen Angriffspunkte seien im folgenden aufgezeigt und aus ihnen die Arbeitshypothesen hergeleitet.

1. Herleitung und Begründung der Arbeitshypothesen

1) Als Basis-Störfaktor kann bei Hypsomnikern eine allgemein erhöhte Aktivierbarkeit des ZNS in Betracht kommen, die mit einer kortikalen und vegetativen Übererregung einhergeht. (41)

Eine Erklärungsmöglichkeit für diese Übererregung wäre, daß bei Schlafgestörten die Übergänge zwischen den beiden Gruppen Tag-Sympathikus-ergotrop und Nacht-Parasympathikus-trophotrop verwischt sind, daß also die ergotrope Reaktionslage bis in die Nacht hineinreicht, oder die Nacht ganz überlagert.

Es wäre nun denkbar, daß Wiegen eine trophotrope Reaktionslage herbeiführen und so die überlappende Sympathikusaktivität verringern könnte.

2) Wiegen kann ein Gefühl von Geborgenheit und Sicherheit hervorrufen (vgl. II., 1.).

Dieses könnte die oft zu beobachtende unbestimmte Angst Schlafgestörter reduzieren und damit die durch Angst provozierte, oft massive Adrenalinausschüttung im Nebennierenmark verringern.

Adrenalin bewirkt "arousal-Reaktionen" im ARS (Aufsteigenden Retikulären System) des Hirnstamms durch Schwellenerniedrigung der dort lokalisierten Neurone mit Zentren für die Regelung von Atmung, Blutdruck, Herzfrequenz, verschiedener anderer vegetativer Funktionen und für die Regulation der Bewußtseinslage. "arousal-Reaktionen" im Hirnstamm sind unspezifisch, pflanzen sich aufsteigend fort und gelangen unter Einbeziehung der intralaminaren Kerne des Thalamus zu diffuser Projektion im gesamten Cortex. (17)

Diese arousal-Reaktionen könnten im Schwingbett dadurch verringert werden, daß das Wiegen ein Gefühl von Geborgenheit, Sicherheit und Entlastung hervorruft und so die unbestimmte Angst abgebaut werden könnte.

3) Ein organisches Korrelat von "arousal-Reaktionen" können nächtliche Atemstillstände sein. Die Patienten, die darunter leiden, schlafen gut ein, hören dann für 10 bis 80 Sekunden auf zu atmen, wachen kurz auf, atmen wieder und fallen erneut in Schlaf. Diese apnoischen Episoden können mehrere hundert Mal pro Nacht auftreten. (34) Es gibt zwei verschiedene Typen der Schlafapnoe:

Die eine wird verursacht durch eine zentrale Atemstörung, die andere durch Behinderung der oberen Luftwege. Letztere kann durch eine nasopharyngeale Operation, notfalls durch ein Tracheostoma, behoben werden. Die zentrale Apnoe ist noch weitgehend therapiefraktär; gesichert ist nur, daß zentral dämpfende Hypnotika die apnoischen Episoden lebensgefährlich verschlimmern können: längerdauernde apnoische Episoden können Blutdruckspitzen, Zwerchfellhyperaktivität, Herzrhythmusstörungen und eventuell einen plötzlichen Tod bewirken. (12)

Gemäß den in Kapitel III beschriebenen Studien hat Wiegen - bisher nachgewiesen bei Frühgeborenen und kleinen Katzen - eine atemana - leptische Wirkung. Diese atemanaleptische Wirkung könnte folgendermaßen erklärt werden: ganznächtliches Wiegen bewirkt eine die ganze Nacht dauernde vestibuläre Stimulation. Es könnte nun sein, daß afferente Impulse in den sensorischen Endkernen der nervi vestibulares eine Mitstimulation des benachbarten Atemzentrums in der medulla oblongata bewirken. Diese zentrale Atemstimulation könnte bei Patienten mit nächtlichen Apnoen eine Reduktion der Anzahl der apnoischen Episoden bewirken, was sich somnopolygraphisch in einem verminderten Auftreten von arousal-Reaktionen niederschlagen würde.

4) Schaukeln und Schwingen kann eine Hypotonie der Muskulatur begünstigen (vgl. II., 2.). Es könnte nun sein, daß die muskulär oft verspannten, ängstlich-zwanghaften Patienten, gekennzeichnet durch hohe Werte in der Psychasthenie-Skala, sich durch Schwingen entspannen und lockern ließen. Durch Beseitigung eines peripheren muskulären Hypertonus und der damit bewirkten Verminderung des synaptischen Inputs könnte die Wachaktivität vermindert und damit der Schlaf-Wach-Rhythmus normalisiert werden.

Da ein Zusammenhang zwischen Schlaf und Herabsetzung des Muskeltonus besteht, sollte sich über eine Normalisierung des muskulären Hypertonus therapeutisch Einfluß auf die Schlafbereitschaft gewinnen lassen. (47)

5) Zum Wesen neurotischer Entwicklung gehört die Neigung zum Rückzug auf frühere Entwicklungsstufen, die Regression, die psychodynamisches Merkmal insbesondere depressiver, anankastischer und suchtgefährdeter Personen ist. (60) Eines dieser Merkmale ist oft bei einem Patienten mit Schlafstörung zu finden. Bietet man diesem Persönlichkeitstypus

durch Wiegen von außen eine Situation an, die seinen möglichen latenten Regressionstendenzen entgegenkommt, so könnte sich die daraus resultierende Entlastung für den Patienten in einer Besserung der Schlafstörung niederschlagen.

6) Wichtig für die Art der Schwingung scheint zu sein, daß die im Schwingbett hervorgerufene Bewegung sowohl eine monotone wie auch harmonische, nämlich eine Sinusschwingung ist. Schultz (58) erwähnt bei der Aufzählung der von ihm und Ebbecke aufgestellten acht Schlafbedingungen unter anderem: "... Begünstigend wirkt weiter Monotonie auf den verschiedensten Sinnesgebieten, welche diese Wendung nach innen fördert. Wesentlich ist ferner innere Einengung und Sammlung, mag sie mehr monotonen Außenreizen oder eigenen Leiberlebnissen gelten".

Die Bewegung im Schwingbett stellt nun einerseits einen monotonen Außenreiz dar, der gleichzeitig zu dem oben zitierten "eigenen Leiberlebnis" wird, indem der Patient die Schwingbewegung bewußt wahrnehmen kann. Beim Wiegen im Schwingbett spürt der Patient selbst das Schwingen durch rhythmische Stimulation der Druck- und Berührungskörperchen (Vater-Pacini-Lamellenkörperchen und Meissner-Tastkörperchen), er erfährt also die ganze Nacht über einen proprioceptiven Reiz, was - in Anlehnung an die Ergebnisse der Studie von Brackbill - eine ausgeprägte beruhigende Wirkung hat.

Die Empfindung des Gewiegt-Werdens ist in Verbindung mit Bett und Schlaf neu und ungewohnt. Der Patient könnte so vom abendlichen Aufarbeiten alltäglicher Probleme und vom Grübeln - nicht zuletzt darüber, daß und warum man schon wieder nicht schlafen kann - abgelenkt werden. Die Folge dieses Abgelenktwerdens durch einen monotonen Außenreiz könnte eine verkürzte Einschlaf latenz sein.

7) Die siebte Hypothese baut auf dem Vergleich von Frequenzen auf. Dabei ergibt sich für Kleinkinder eine überraschende Übereinstimmung zwischen verschiedenen Rhythmen: ihrer eigenen Atemfrequenz, der mütterlichen Schrittfrequenz, die das Kind prä- und oft auch noch postnatal beim Umhergetragenwerden erlebt und der Frequenz, mit der Kinderwiegen schwingen: es ist etwa dieselbe Frequenzzahl. Aufgrund dieser Zusammenhänge soll auf eine für den Erwachsenen geeignete Schwingfrequenz geschlossen werden.

Herleitung:

a) vergleichende Angaben zu Herz- und Atemfrequenz in verschiedenen Lebensaltern (Mittelwerte)

	Herzfrequenz	Atemfrequenz
Kleinkinder	140	55
Erwachsene	70	13

aus: (18)

Ein Atemvorgang besteht aus Ein- und Ausatmen. Je einmal Ein- und Ausatmen könnte man als eine Thoraxschwingung bezeichnen. Beim Kleinkind beträgt die Atemfrequenz 55 Thoraxschwingungen pro Minute ($= 0.92 \text{ Hz.}$).

b) Die Schrittfrequenz beträgt beim Erwachsenen bei entspanntem Gehen 55 Doppelschritte pro Minute. Ein Doppelschritt besteht aus je einem Schritt rechts und einem links. Insgesamt führt der Körper dabei eine leichte Hin- und Herbewegung aus, was im folgenden als Körperschwingung bezeichnet wird. Der Erwachsene führt also beim Gehen 55 Körperschwingungen pro Minute aus ($= 0.92 \text{ Hz.}$).

c) Kinderwiegen mit oben liegender Drehachse haben meist eine Pendellänge (im Schwerpunkt gemessen) von 30 cm. Ein Pendel dieser Länge schwingt frei mit einer Wiegenfrequenz von 55 pro Minute. Eine Pendelschwingung ist definiert als die Hin- und Herbewegung des Pendels von einem oberen Totpunkt zum anderen und wieder zurück. Eine in einem gebräuchlichen Gestell aufgehängte Kinderwiege führt also beim Wiegen aus: 55 Wiegenschwingungen pro Minute (≈ 0.92 Hz.).

Zusammenfassend läßt sich feststellen: Der Säugling erfährt in utero, so wie später beim Umhergetragensein am Körper der Mutter, Körperschwingungen von einer Frequenz von 55 pro Minute. Kinderwiegen werden wohl aufgrund von Erfahrungswerten so gebaut, daß sie möglichst beruhigend auf den Säugling wirken. Dies ist bei einer Wiegefrequenz von 55 pro Minute der Fall.

Diese Frequenz entspricht nun der mittleren Atemfrequenz eines Säuglings. Eine Frequenz, welche dem Atemrhythmus des Kleinkindes entspricht, scheint als geeignet zu sein, auf das Kind beruhigend zu wirken.

Vergleicht man die unter a) genannten Ruhewerte von Kleinkindern mit denen von Erwachsenen, beträgt bei Erwachsenen die Herzfrequenz etwa die Hälfte und die Atemfrequenz etwa ein Viertel der entsprechenden Frequenzzahl bei Kleinkindern.

Will man beim Erwachsenen zur Beruhigung und Schlafförderung als Entsprechung zu Kinderwiegen ein Schwingbett bauen, so scheint es sinnvoll zu sein, eine dem Atemrhythmus Erwachsener entsprechende Schwingfrequenz zu wählen. Entsprechend dürfte das Schwingbett nur etwa ein Viertel so schnell wie Kinderwiegen schwingen, nämlich 13 mal pro Minute.

Ein weiterer physiologischer Rhythmus, nämlich der Herzschlag, ist bei Erwachsenen, verglichen mit Kleinkindern, nur um die Hälfte langsamer. Es könnte also auch sinnvoll sein, die Schwingfrequenz des Schwingbetts diesem Rhythmus Erwachsener anzupassen, und das Schwingbett dementsprechend halb so schnell wie Kinderwiegen schwingen zu lassen, nämlich mit einer Frequenz von 22,5 mal pro Minute.

2. Zusammenfassende Darstellung der Arbeitshypothesen

- 1) Durch Schwingen könnte eine trophotrope Reaktionslage herbeigeführt und die in die Nacht überlappende Sympathikusaktivität verringert werden.
- 2) Durch Schwingen könnte Angst abgebaut und ein Geborgenheitsgefühl beim Patienten hervorgerufen werden, was sich in einer Reduktion von psychisch bedingten arousal-Reaktionen niederschlagen würde.
- 3) Wiegen könnte durch eine atemanaleptische Wirkung nächtliche Apnoen verringern, was eine Reduktion von organisch bedingten arousal-Reaktionen bewirken könnte.
- 4) Wiegen könnte eine muskuläre Hypotonie induzieren und so auch eine geistige Entspannung vorbereiten.
- 5) Wiegen könnte latenten Regressionstendenzen entgegenkommen und für diese ein Ventil schaffen. Der Patient könnte so entlastet werden und entspannter schlafen.

- 6) Die rhythmische Monotonie der Schwingbewegung könnte eine Reduktion der übersteigerten kognitiven Aktivität bewirken und die Aufmerksamkeit des Patienten auf das ihm angenehme Gefühl des Gewiegt-Werdens lenken. Er könnte vom zwanghaften Schlafen-Wollen abgelenkt werden, was sich in einer Verkürzung der Einschlaf latenz auswirken würde.
- 7) Wiegen könnte bei Erwachsenen dann eine beruhigende und schlaffördernde Wirkung haben, wenn die Schwingfrequenz den im Vergleich zu Kleinkindern langsameren Herz- und Atemrhythmen Erwachsener angepasst wird.

Anhand des nachfolgend beschriebenen experimentellen Teils der Studie soll überprüft werden, ob sich eine oder mehrere der Arbeitshypothesen bestätigen lassen.

VI. METHODIK

Die Technik der Versuchsanordnung "Schwingbett" wurde schon im Kapitel IV. beschrieben. Im folgenden wird auf die Versuchspersonen und den Versuchsablauf eingegangen.

1. Versuchspersonen, Auswahlkriterien und Voruntersuchungen

Patienten: Die Gesamtpopulation der Patienten bestand aus acht Personen: fünf Frauen und drei Männern. Nach eigenen Angaben litten sie zwischen fünf und etwa fünfzig Jahren an Schlaflosigkeit ($\bar{x}=18.8$). Sie waren zwischen 35 und 62 Jahre alt ($\bar{x}=50$) und zeigten zwei Altersgipfel: einen um 40 Jahre (35, 38, 40 und 46 Jahre), einen um 60 Jahre (59, 59, 61, 62 Jahre).

Ausschlußkriterien vor Aufnahme in die Studie waren organische Erkrankungen, noch bestehende Medikamenten- oder Alkoholabhängigkeit sowie depressive oder schizophrene Psychosen.

Probanden: Die Kontrollgruppe bestand aus drei Probanden. Sie waren körperlich und geistig gesund, nahmen keine Medikamente ein und hatten insbesondere keine Schlafstörungen.

Zwei Probanden, ein weiblicher und ein männlicher, waren 26-jährige Studenten. Die dritte Probandin war 59 Jahre alt und berufstätig. Sie wurde wegen ihrer ausgeprägten Disposition zur See- und Reisekrankheit in die Studie aufgenommen um zu prüfen, ob sich ganznächtliches Wiegen manifestationsfördernd auf Kinetosen auswirken kann.

Voruntersuchungen: Um körperliche oder geistige Krankheiten als Ursache für die Schlafstörung auszuschließen, wurden die Patienten folgendermaßen voruntersucht:

Auf eine sorgfältige Anamnese unter besonderer Beachtung der Schlafanamnese folgten die körperliche und neurologische Untersuchung, EEG, EKG, Röntgenaufnahmen von Schädel und Brustkorb, sowie routinemäßige Blut- und Urinuntersuchungen. Die Schlafstörung wurde vor Aufnahme des Patienten in die Studie durch zweinächtliche Schlafpolygraphie objektiviert. Ein informiertes Einverständnis in Anlehnung an KMS Nr. V 101 863 und IA 8-5/122614 lag jeweils vor.

Aufklärung der Patienten: Vor Beginn der Versuchsreihe bekamen die Patienten das für diese Studie entworfene Merkblatt ausgehändigt (siehe Anhang). Sodann konnten sie beim Versuchsleiter mündlich Fragen stellen und unterschrieben die Einverständniserklärung. Der Versuchsleiter war bei allen Patienten dieselbe Person, um Versuchsleitereffekte möglichst gering zu halten. Merkblatt wie Einverständniserklärung wurden vorsichtig formuliert, um Suggestiveffekte gering zu halten.

2. Versuchsablauf

Vormedikation: Die Patienten waren angehalten worden, zwei Wochen vor der Studie keine hypnotisch wirksamen Substanzen mehr einzunehmen (Tryptophan war erlaubt), jedoch hielten sich aufgrund von Mißverständnissen nur sechs der acht Patienten an die Bedingung.

Die gesunden Probanden waren medikamentenfrei.

Versuchsdesign: Jeder Patient schlief insgesamt vier Nächte im Schwingbett, davon zwei Nächte im schwingenden Bett (im folgenden als Schwingnächte bezeichnet) und zwei Nächte im stillstehenden Bett (im folgenden als Kontrollnächte bezeichnet). Um sequentielle Effekte auszuschalten

folgten Schwing- und Kontrollnächte in alternierendem Wechsel. Nach einem cross-over-design begannen vier Patienten die Versuchreihe mit einer Schwingnacht, vier mit einer Kontrollnacht.

Versuchsbedingungen: Um als Versuchsvariation nur Schwingen gegen Nicht-Schwingen zu isolieren, wurden sämtliche übrigen Versuchsbedingungen konstant gehalten; der Antriebsmotor lief abgekoppelt auch während der Nächte, in denen das Bett stillstand, um den Geräuschpegel konstant zu halten. In den Schwingnächten blieb das Bett die ganze Nacht über schwingend, also auch, wenn der Patient eingeschlafen war. Die Einstellung von Art, Frequenz und Amplitude des Schwingens wurde individuell nach Angaben des Patienten ermittelt. Kriterium war, daß für jede Versuchsperson die ihr angenehmste Schwingungsart (freie oder geführte Bewegung), Frequenz und Amplitude ermittelt und dann während beider Schwingnächte beibehalten wurde. Ermittelt wurden diese Werte jeweils vor der ersten Schwingnacht. Während sämtlicher Nächte wurden die Patienten über Monitor beobachtet und ihr Verhalten protokolliert.

3. Auswertung

Objektive Parameter: Ein telemetrisches Schlafpolygramm mit EEG (Elektroencephalogramm), EOG (Elektrookulogramm) und EMG (Elektromyogramm) wurde aufgezeichnet, visuell ausgewertet und graphisch als Schlafprofil dargestellt.

Die Einteilung der Schlafstadien erfolgte nach den Kriterien von Rechtschaffen und Kales (51).

Um den Tiefschlafanteil exakt zu bestimmen, wurde für jede S-3 oder S-4-Epoche eine Deltawellenanalyse durchgeführt. Zusätzlich zur prozentualen Berechnung der einzelnen Schlafstadien am Gesamtschlafanteil wurden ausgewertet: time in bed, total sleep time, Schlafeffizienz, SWS (nach Nachtdritteln unterschieden), Augenbewegungen, Latenzen der Stadien 0,2 und REM, Anzahl der Stadienwechsel, arousals und Erwachen pro Nacht, die Anzahl der Körperbewegungen im Schlaf sowie die Anzahl und Länge der Non-REM-REM-Zyklen und die Länge der REM-Perioden.

Subjektive Parameter: Zur Erfassung der subjektiven Parameter füllten die Patienten am Morgen und am Abend Fragebögen aus. Abends wurde nach besonderen Ereignissen während des Tages, der Stimmungslage, dem Grad der Müdigkeit, nach dem augenblicklichen Befinden sowie nach körperlichen Beschwerden gefragt, um den Schlaf in Verbindung mit dem vorausgegangenen Tag zu sehen und so Erklärungsmöglichkeiten für besonders schlechten oder guten Nachtschlaf zu haben. Morgens wurden die Versuchspersonen nach Träumen, der Qualität des Schlafs, der geschätzten Einschlaf latenz, Anzahl an Stunden Schlaf, nächtlichem Erwachen sowie nach ihrem momentanen Befinden befragt.

VII. NEU OPERATIONALISIERTE SCHLAFPARAMETER

Bei vier Parametern wurden jeweils zwei Untergruppen unterschieden: bei TIB (time in bed), bei der Berechnung der Stadienwechsel, bei der Registrierung der Anzahl nächtlichen Erwachens und beim Zählen nächtlicher Körperbewegungen.

Im folgenden sollen diese Unterscheidungen begründet werden.

1. TIB, SPT, SE und ihre Minusvarianten TIB (-), SPT (-), SE (-)

Bei TIB (time in bed) und entsprechend SPT (sleep period time) und SE (sleep efficiency) wurde jeweils noch eine Minusvariante eingeführt und mit TIB(-), SPT(-) und SE(-) bezeichnet. Sie wurden folgendermaßen berechnet: es wurde von TIB und SPT jeweils die Zeit abgezogen, während der der Patient nicht im Bett lag und zu schlafen versuchte; also die Zeit, während welcher er nach nächtlichem Erwachen wieder zu lesen anfang oder aufstand, um z.B. umherzugehen oder um sich mit dem Personal zu unterhalten. SE(-) wurde dann entsprechend als Quotient aus TST (total sleep time) und TIB(-) berechnet.

Begründung:

"time in bed" ist definiert als die Zeit (gemessen in Minuten), während der der Patient im Bett liegt und zu schlafen versucht. Es erscheint sinnvoll, die während der Nacht außerhalb des Bettes verbrachte Zeit nicht unter "time in bed" oder "sleep period time" zu subsummieren, da schon die Bezeichnung "time in bed" nahelegt, die außerhalb des Bettes verbrachte Zeit nicht als "Zeit im Bett" zu bezeichnen. Ein Vorschlag wäre, jeweils zusätzlich zu TIB, SPT und SE auch die Minusvarianten TIB(-), SPT(-) und SE(-) zu bestimmen.

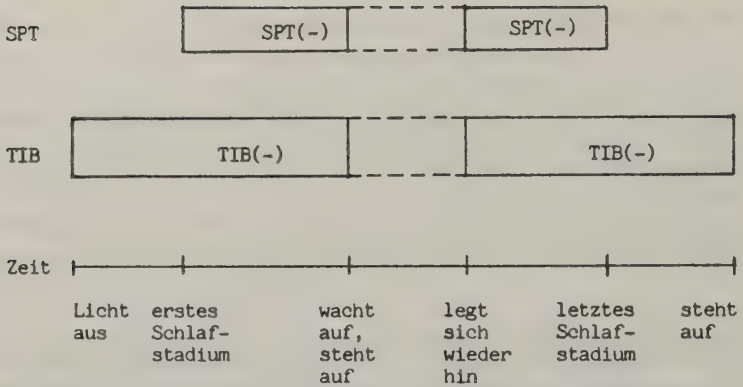


Abb. 5: Graphische Darstellung der neu operationalisierten Parameter TIB (-) und SPT(-): es wird die Zeit, während der der Patient nicht im Bett liegt und zu schlafen versucht (dargestellt durch gestrichelte Linien) von TIB bzw. SPT abgezogen.

2. Stadienwechsel; Unterteilung in MATS (major transitions between stages) und MITS (minor transitions between stages)

Die Stadienwechsel wurden unterteilt in große Stadienwechsel (MATS) und kleine Stadienwechsel (MITS).

Begründung:

Die Angabe der Gesamtzahl Stadienwechsel pro Nacht dient u.a. dazu, den Schlaf als ruhig (wenige, mit Gesunden vergleichbare Anzahl an Stadienwechsel) oder unruhig (viele Stadienwechsel) einzustufen. Bei Patienten mit Schlafstörungen können manche Besonderheiten auftreten, z.B. gibt es Fälle, wo der Patient in raschem Wechsel zwischen S-0 (wach) und S-1 (sehr leichter Schlaf, "dösen") pendelt, bis er endgültig eingeschlafen ist. So können allein auf den Einschlafprozeß

schon gehäuft Stadienwechsel entfallen.

Ähnliches gilt für die Stadienwechsel zwischen den Stadien S-2, S-3 und S-4. Die Unterscheidung ist rein rechnerisch bedingt. Um beispielsweise eine Auswertepoche als S-3 zu werten, muß der prozentuale Anteil an Deltawellen zwischen 20 und 50 % liegen; mehr als 50 % Deltawellen zeigen Stadium 4 an.

Es kann also durch lediglich genaue Stadieneinteilung dazu kommen, daß allein den Einschlafprozeß schon viele Stadienwechsel kennzeichnen; desgleichen steigt die Zahl der Stadienwechsel, wenn ein Patient im Tiefschlaf in raschem Wechsel zwischen den Stadien 3 und 4 um die 50 % Deltawellen-Marke pendelt.

Aufgrund dieser Überlegungen wurden als MITS (minor transitions between stages) häufige Stadienwechsel, also das Pendeln zwischen S-0 und S-1

S-2 und S-3 und

S-3 und S-4

bezeichnet und gesondert von den MATS (major transitions between stages - alle übrigen Stadienwechsel) berechnet.

Viele MATS zeigen also einen tatsächlich unruhigen Schlaf an, viele MITS eher eine exakte Auswertung.

3. Nächtliches Erwachen, unterschieden zwischen arousals und awakenings

Bei der Registrierung der Anzahl von nächtlichem Erwachen, einem Maß für die Kontinuität des Schlafs, wurde unterschieden zwischen awakenings (Erwachen mit in der Auswertung registriertem Stadienwechsel nach S-0) und arousals (Erwachen, jedoch zu kurz für einen Stadienwechsel nach S-0). Die awakenings entsprechen dem, was nach Rechtschaffen und Kales als Wechsel ins Stadium Wach bezeichnet wird:

mehr als die Hälfte einer Auswertepoche muß die Kriterien für Stadium Wach erfüllen. Arousals erscheinen nach herkömmlicher Auswertung nicht im Schlafprofil. In der vorliegenden Arbeit wurden die arousals gesondert gezählt und berechnet.

Begründung:

Patienten mit subjektiv stark beeinträchtigtem Schlaf, jedoch mit nur geringfügigen Normabweichungen im Schlafprofil, weisen folgende Besonderheit auf:

sie zeigen in der Schlafpolygraphie kurze und ultrakurze, zwischen 5 und 15 Sekunden andauernde Abschnitte, welche für sich gesehen eindeutig als Stadium Wach (S-0) zu klassifizieren wären. Da sie aber nur so kurz andauern, werden sie - nach den Kriterien von Rechtschaffen und Kales - nicht gezählt und gehen in die Auswertung nicht ein. Diese kurzen Wachperioden oder arousals, seien sie durch Apnoen, Myoklonien, plötzliche psychische Aktivierung während des Schlafs oder durch andere noch unbekannte Ursachen ausgelöst, sind es, die den Schlaf erheblich stören können. Sie lassen den Patienten am Morgen zu der Aussage kommen, sein Nachtschlaf sei nicht erholsam gewesen. Es wäre nicht richtig, den Patienten dann auf sein "normales" Schlafprofil hinzuweisen, in welchem gerade diese zwar kurzen, die Kontinuität des Schlafs jedoch beeinträchtigenden Wachperioden sich nicht niedergeschlagen haben. Daher erscheint es sinnvoll, die arousals zu registrieren und in die Auswertung miteingehen zu lassen.

4. Zahl der Körperbewegungen, unterschieden zwischen Bewegungen im Wach- und im Schlafzustand

Beim Zählen der nächtlichen Körperbewegungen wurde in der vorliegenden Arbeit zwischen Bewegungen während des Wachliegens und Bewegungen im Schlaf unterschieden. Es wurde den Angaben über Körperbewegungen jeweils "awake" oder "asleep" nachgestellt.

Begründung:

Die Registrierung von Körperbewegungen dient unter anderem der Beurteilung des Unruhegrades eines Patienten während der Nacht. Dabei liegt die Norm bei Gesunden bei etwa 40 Körperbewegungen pro Nacht bei einem als erholsam empfundenen Schlaf (35).

Die Nacht eines Schlafgestörten ist, verglichen mit der Nacht eines Gesunden, durch häufigere und längere Wachperioden gekennzeichnet, während welcher sich der Patient vermehrt bewegt. Bisher wurden sämtliche Körperbewegungen während einer Nacht, gleichgültig ob sie während des Schlafens, Wachens oder Umhergehens des Patienten erfolgten, aufaddiert, was nur eine ungenaue Aussage über den Unruhegrad eines Patienten zulässt. Für die Beurteilung eines "ruhigen" Schlafes wäre es sinnvoll, nur die während des Schlafes registrierten Körperbewegungen zu zählen. Die Körperbewegungen während der nächtlichen Wachperioden könnte man zusätzlich registrieren und zu den Körperbewegungen während des Schlafes addieren, um die Gesamtaktivität des Patienten zu beurteilen.

Zusammenfassend seien diese Vorschläge als Definitionen dargestellt:

1) TIB(-) und SPT(-):

TIB und SPT abzüglich der Zeit, während der der Patient nicht im Bett liegt und zu schlafen versucht.

2) MATS und MITS

MATS (major transitions between stages) sind alle Stadienwechsel außer Pendeln zwischen S-0 und S-1, S-2 und S-3, S-3 und S-4, was als MITS (minor transitions between stages) bezeichnet wird.

3) awakenings und arousals

awakening: Erwachen mit Stadienwechsel in S-0 (nach den Kriterien von Rechtschaffen und Kales).

arousals: kurze Abschnitte von Stadium Wach, die jedoch zu kurz für einen Stadienwechsel in S-0 sind.

4) Körperbewegungen "asleep" und "awake"

"asleep" wird im Text nachgestellt, wenn die Körperbewegung während des Schlafens, "awake", wenn sie während des Wachens erfolgt.

VIII. ERGEBNISSE

Im folgenden seien die Ergebnisse zunächst als Einzelfallbeschreibungen, dann zusammengefaßt als Gruppenstatistik dargestellt.

1. Einzelkasuistiken mit Darstellung der Schlafprofile

Für jeden Probanden oder Patienten werden folgende Angaben gemacht: Auf eine kurze Charakterisierung der Versuchsperson und ihrer Schlafgewohnheiten folgen Angaben zur Vormedikation, eine Beurteilung der Schlafprofile, eine Tabelle zum Vergleich der prozentualen Verteilung der einzelnen Schlafstadien (die altersentsprechenden Normwerte wurden von Williams (66) übernommen), eine Zusammenfassung des subjektiven Empfindens sowie Besonderheiten. Es folgen tabellarisch die Einzelergebnisse der verschiedenen Versuchspersonen, gefolgt von der graphischen Darstellung der einzelnen Schlafprofile.

1.1. Gesunde Probanden: Versuchspersonen 10, 11, 12

Versuchsperson 10

Die gesunde, 59-jährige Oberstudienrätin empfindet ihren Schlaf als ausreichend und erholsam; sie wache zwar jede Nacht in den frühen Morgenstunden einmal auf, empfinde dies jedoch nicht als Störung, da sie gleich wieder einschlafe. Als Besonderheit weist die Probandin seit ihrer Jugend eine ausgesprochene Disposition zur Seekrankheit auf. Sie wurde in die Studie aufgenommen, um herauszufinden, ob das Schwingen sich manifestationsfördernd auf diese Disposition zu Kinetosen auswirkt.

Vormedikation:

keine

Beurteilung des Schlafprofils:

Die Probandin schläft in beiden Nächten binnen einer Viertelstunde ein. Die Verteilung der REM-Phasen ist regelrecht, wenn auch der prozentuale Anteil an REM-Schlaf zu gering ist. Dafür weist die Probandin einen für ihr Alter hohen Tiefschlafanteil hauptsächlich in den ersten beiden Schlafzyklen auf, welcher in den Kontrollnächten eher aus S-3, in den Schwingnächten eher aus S-4 zusammengesetzt ist. Der Wachanteil ist in beiden Nächten gleichermaßen erhöht.

Altersentsprechendes Schlafprofil mit erhöhtem Wach- und vermindertem REM-Schlaf-Anteil.

	1. Nacht	Schwingen 2. Nacht	Norm
S-0	15.3	14.3	4
S-REM	13.4	14.5	22
S-1	2.5	4.8	7
S-2	40.6	42.8	59
S-3	25.2	16.1	5
S-4	3.0	7.5	3

Prozentualer Anteil der einzelnen Schlafstadien am Gesamtschlaf (TIB) bei Versuchsperson 10

Subjektives Empfinden:

Die Probandin fühlte sich beidesmal am Morgen erholt. Nach der Schwingnacht schätzte sie die Schlafzeit fälschlicherweise als eine Stunde länger ein als in der Kontrollnacht. Sie hatte keine Angst, insbesondere wurde es ihr durch das Schwingen nicht übel. Sie gab an, in der Schwingnacht besser und entspannter als sonst und ziemlich

ruhig geschlafen zu haben. Auf die Frage, ob sie wieder im Schwingbett schlafen wolle, antwortete sie, es sei ihr egal; sie habe das Schwingen weder als angenehm noch als unangenehm empfunden. Direkt nach dem Aufstehen habe sie sich etwa fünf Minuten lang so gefühlt, als ob sie ein Schiff verlassen hätte. Sie machte den Vorschlag, den Motor etwa 10 Minuten vor dem endgültigen Aufstehen des Patienten abzustellen, um dadurch dieses kurze Schwindelgefühl möglicherweise erst gar nicht aufkommen zu lassen.

Besonderheiten:

keine

VERSUCHSPERSON 10

Variable	Einheit	1	2	3	4
Nacht Nr.					
(S) Schwingnacht (K) Kontrollnacht		K	S		
Datum		24./25.5. 1983	25./26.5. 1983		
Licht aus	Zeit	22:25	22:41		
Licht an	Zeit	6:30	6:47		
TIB	Min.	484	485.5		
TIB(-)	Min.	477	476.5		
SPT	Min.	434	462		
SPT(-)	Min.	427	453		
TST	Min.	410	416		
SE $\frac{TST}{TIB}$	%	84.7	85.68		
SE(-) $\frac{TST}{TIB(-)}$	%	85.9	87.3		
S-0-Latenz	Min.	157	309		
S-1-Latenz	Min.	15.7	19		
S-2-Latenz	Min.	18.5	21		
S-3-Latenz	Min.	26	31.5		
S-4-Latenz	Min.	36	39.5		
S-REM-Latenz	Min.	91	65		
1. REM-Periode	Min.	13	13.5		
2. REM-Periode	Min.	17.5	20		
3. REM-Periode	Min.	27.5	14.5		
4. REM-Periode	Min.	12.5	35		
5. REM-Periode	Min.				
6. REM-Periode	Min.				
1. REM-Intervall	Min.	128.5	81.5		
2. REM-Intervall	Min.	60.5	94.5		
3. REM-Intervall	Min.	74	119		
4. REM-Intervall	Min.				
5. REM-Intervall	Min.				
1. NREM-REM cyc	Min.	104	78.5		
2. NREM-REM cyc	Min.	146	101.5		
3. NREM-REM cyc	Min.	88	109		
4. NREM-REM cyc	Min.	86.5	154		
5. NREM-REM cyc	Min.				

Versuchsperson 10

Variable	Einheit	1	2	3	4
Nacht Nr.					
(S) Schwingnacht					
(K) Kontrollnacht		K	S		
Datum		24./25.5. 1983	25./26.5. 1983		
S-0 total (TIB)	Min.	74	69.5		
S-0 liegend (TIB)	Min.	67	60.5		
S-1 (TIB)	Min.	12	23.5		
S-2 (TIB)	Min.	196.5	207.5		
S-3 (TIB)	Min.	122	78		
S-4 (TIB)	Min.	14.5	36.5		
SWS (TIB)	Min.	136.5	114.5		
S-REM (TIB)	Min.	65	70.5		
Movement Time (TIB)	Min.	-	-		
Fehlzeit (TIB)	Min.	-	-		
S-0 total (SPT)	Min.	26	49		
S-0 liegend (SPT)	Min.	19	40		
S-1 (SPT)	Min.	10	20.5		
S-2 (SPT)	Min.	196.5	207.5		
S-3 (SPT)	Min.	122	78		
S-4 (SPT)	Min.	14.5	36.5		
SWS (SPT)	Min.	136.5	114.5		
S-REM (SPT)	Min.	65	70.5		
Movement Time (SPT)	Min.	-	-		
Fehlzeit (SPT)	Min.	-	-		
Erwachen	Uhrzeit	6:01	6:46		
MITS	Nr.	173	115		
MATS	Nr.	52	42		
Erwachen	Nr.	10	7		
Augenbewegungen	pro Min.	4.22	3.76		
EM total	pro Nacht	274	265		
✓wach	Nr.	38	4		
✓schlafend	Nr.	27	35		
owach	Nr.	27	55		
oschlafend	Nr.	35	31		
Δwach	Nr.	2	-		
Δschlafend	Nr.	-	-		

Versuchsperson 10

Variable	Einheit	1	2	3	4
Nacht Nr.					
(S) Schwingnacht		K	S		
(K) Kontrollnacht					
Datum		24./25.5. 1983	25./26.5. 1983		
S-0 total (TIB)	%	15.29	14.32		
S-1 (TIB)	%	2.48	4.84		
S-2 (TIB)	%	40.6	42.76		
S-3 (TIB)	%	25.21	16.07		
S-4 (TIB)	%	2.99	7.52		
SWS (TIB)	%	28.2	23.59		
S-REM (TIB)	%	13.43	14.52		
Movement Time (TIB)	%	-	-		
Fehlzeit (TIB)	%	-	-		
S-0 total (SPT)	%	5.99	10.61		
S-1 (SPT)	%	2.3	4.44		
S-2 (SPT)	%	45.28	44.91		
S-3 (SPT)	%	28.11	16.88		
S-4 (SPT)	%	3.34	7.9		
SWS (SPT)	%	31.34	24.78		
S-REM (SPT)	%	14.98	15.26		
Movement Time (SPT)	%	-	-		
Fehlzeit (SPT)	%	-	-		

Subjektive Aussagen

Schlaf war schlechter/ besser	wie immer	besser		
Schlaf war ruhig/unruhig	weder/noch	ziemlich ruhig		
Schmerz, Fieber oder andere Ruhestoerungen waehrend der Nacht	-	-		
Schlafbeginn frueher/ spaeter	wie immer (10 Min.)	wie immer (10 Min.)		
Anzahl Erwachen	1	1		
Traeume, mehr/weniger	nicht ge- traeumt	weiss nicht		
Befinden am Morgen	erholt	erholt		
Stunden Schlaf	7	8		
fruehmorgentliches Er- wachen	5:45	6:30		

Versuchsperson 10

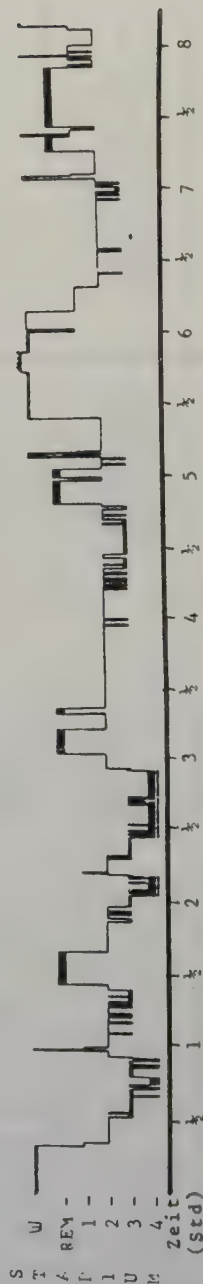
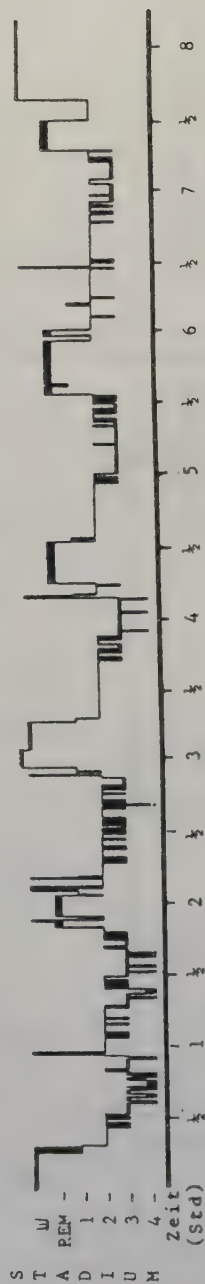
Variable	Einheit	1	2	3	4
Nacht Nr.		1	2	3	4
(S) Schwingnacht		K	S		
(K) Kontrollnacht					
Datum		24./25.5. 1983	25./26.5. 1983		
S-0 liegend (TIB-)	%	14.05	12.69		
S-1 (TIB-)	%	2.52	4.93		
S-2 (TIB-)	%	41.19	43.55		
S-3 (TIB-)	%	25.58	16.37		
S-4 (TIB-)	%	3.04	7.66		
SWS (TIB-)	%	28.51	24.03		
S-REM (TIB-)	%	13.63	14.8		
Movement Time (TIB-)	%	-	-		
Fehlzeit (TIB-)	%	-	-		
S-0 liegend (SPT-)	%	4.45	8.83		
S-1 (SPT-)	%	2.34	4.53		
S-2 (SPT-)	%	46.02	45.81		
S-3 (SPT-)	%	28.57	17.22		
S-4 (SPT-)	%	3.39	8.06		
SWS (SPT-)	%	31.97	25.28		
S-REM (SPT-)	%	15.22	15.56		
Movement Time (SPT-)	%	-	-		
Fehlzeit (SPT-)	%	-	-		

Technische Störungen	-	-		
Medikamente	-	-		
Bemerkungen		frei schwingend Amplit. 3 cm		

Aeusserungen zum Schwingen

es war angenehm/unangenehm		weder/noch		
ich war mehr/weniger entspannt		entspannter		
ich hatte Angst/ keine Angst		keine Angst		
mir war/war nicht uebel		nicht uebel		
ich moechte wieder im Schwingbett schlafen		egal		

Versuchsperson 10, Probandin; 1. Nacht: Kontrollnacht, 22:25-06:30
2. Nacht: Schwingnacht, 22:41-06:47



Versuchsperson 11

Bei dem gesunden 26-jährigen Industriedesignstudenten sind weder Schlafstörungen noch sonstige Erkrankungen bekannt.

Vormedikation:

keine

Beurteilung der Schlafprofile:

Bei diesem Probanden war die erste Nacht eine Schwingnacht. Er lag während dieser Nacht eineinhalb Stunden kürzer im Bett, schlief aber "effektiver": er brauchte knapp 10 Minuten zum Einschlafen (Kontrollnacht 30 Minuten), hatte insgesamt prozentual mehr Tiefschlaf als in der Kontrollnacht und gleichviel REM-Schlaf. Reduziert waren die Wachzeit auf die Hälfte, Stadium 1 auf die Hälfte, und Stadium 2 um 40 Minuten.

Altersentsprechendes Schlafprofil mit leicht vermindertem REM-Schlafanteil.

	Schwingen 1. Nacht	2. Nacht	Norm
S-0	4.8	7.8	2
S-REM	16.9	16.4	26
S-1	3.4	8.4	4
S-2	57.0	55.3	49
S-3	6.7	4.4	6
S-4	11.2	7.7	13

Prozentualer Anteil der Schlafstadien am Gesamtschlaf (TIB) bei Versuchsperson 11

Subjektives Empfinden:

Der Proband wachte an beiden Morgen ausgeruht auf. Er empfand das Schwingen als angenehm und gab an, in den Schwingnächten entspannter als sonst und ziemlich ruhig geschlafen zu haben. Er hatte keine Angst, ihm wurde nicht übel, und er würde gern wieder im Schwingbett schlafen.

Besonderheiten:

In der Schwingnacht zeigte der Proband verglichen mit der Kontrollnacht halb so viele Stadienwechsel, halb sooft Erwachen und halb so viele Augenbewegungen, sowohl was die REM-Dichte wie auch die Gesamtzahl Augenbewegungen pro Nacht betrifft.

VERSUCHSPERSON 11

Variable	Einheit	1	2	3	4
Nacht Nr.					
(S) Schwingnacht (K) Kontrollnacht		S	K		
Datum		3./4.6.1982	9./10.7. 1982		
Licht aus	Zeit	0:12	0:10		
Licht an	Zeit	6:40	8:00		
TIB	Min.	388	470		
TIB(-)	Min.	388	470		
SPT	Min.	368	428		
SPT(-)	Min.	368	428		
TST	Min.	369.5	433.5		
SE $\frac{TST}{TIB}$	%	95.23	92.23		
SE(-) $\frac{TST}{TIB(-)}$	%	95.23	92.23		
S-0-Latenz	Min.	(376)	(460)		
S-1-Latenz	Min.	5	23.5		
S-2-Latenz	Min.	8	31		
S-3-Latenz	Min.	20	37.5		
S-4-Latenz	Min.	32.5	46		
S-REM-Latenz	Min.	102	79.5		
1. REM-Periode	Min.	11	12		
2. REM-Periode	Min.	22.5	27		
3. REM-Periode	Min.	18	25.5		
4. REM-Periode	Min.	19	11		
5. REM-Periode	Min.		3.5		
6. REM-Periode	Min.				
1. REM-Intervall	Min.	59.5	116.5		
2. REM-Intervall	Min.	59.5	62		
3. REM-Intervall	Min.	41.5	42.5		
4. REM-Intervall	Min.		23		
5. REM-Intervall	Min.				
1. NREM-REM cyc	Min.	114	91.5		
2. NREM-REM cyc	Min.	82	143.5		
3. NREM-REM cyc	Min.	77.5	87.5		
4. NREM-REM cyc	Min.	60.5	53.5		
5. NREM-REM cyc	Min.		26.5		

Versuchsperson 11

Variable	Einheit	1	2	3	4
Nacht Nr.		1	2	3	4
(S) Schwingnacht (K) Kontrollnacht		S	K		
Datum		3./4.6.1982	9./10.7. 1982		
S-0 total (TIB)	Min.	18.5	36.5		
S-0 liegend (TIB)	Min.	18.5	36.5		
S-1 (TIB)	Min.	13	39.5		
S-2 (TIB)	Min.	221	260.5		
S-3 (TIB)	Min.	26	20.5		
S-4 (TIB)	Min.	43.5	36		
SWS (TIB)	Min.	69.5	56.5		
S-REM (TIB)	Min.	65.5	77		
Movement Time (TIB)	Min.	0.5	-		
Fehlzeit (TIB)	Min.	-	-		
S-0 total (SPT)	Min.	1.5	4.5		
S-0 liegend (SPT)	Min.	1.5	4.5		
S-1 (SPT)	Min.	10	29.5		
S-2 (SPT)	Min.	221	260.5		
S-3 (SPT)	Min.	26	20.5		
S-4 (SPT)	Min.	43.5	36		
SWS (SPT)	Min.	69.5	56.5		
S-REM (SPT)	Min.	65.5	77		
Movement Time (SPT)	Min.	0.5	-		
Fehlzeit (SPT)	Min.	-	-		
Erwachen	Uhr- zeit	6:28	7:50		
MTS	Nr.	24	12		
MATS	Nr.	28	54		
Arousals	Nr.	5	10		
Erwachen	Nr.	3	8		
Augenbewegungen	pro Min.	3.62	7.53		
EM total	pro Nacht	237	508		
✓ wach	Nr.	27	40		
✓ schlafend	Nr.	76	77		
○ wach	Nr.	4	12		
○ schlafend	Nr.	36	42		
Δ wach	Nr.				
Δ schlafend	Nr.	1	2		

Versuchsperson 11

Variable	Einheit	1	2	3	4
Nacht Nr.					
(S) Schwingnacht (K) Kontrollnacht		S	K		
Datum		3./4.6.1982	9./10.7. 1982		
S-0 total (TIB)	°/10	4.77	7.77		
S-1 (TIB)	°/10	3.35	8.40		
S-2 (TIB)	°/10	56.96	55.32		
S-3 (TIB)	°/10	6.70	4.36		
S-4 (TIB)	°/10	11.21	7.66		
SWS (TIB)	°/10	17.91	12.02		
S-REM (TIB)	°/10	16.88	16.38		
Movement Time (TIB)	°/10	0.13	-		
Fehlzeit (TIB)	°/10	-	-		
S-0 total (SPT)	°/10	0.41	1.05		
S-1 (SPT)	°/10	2.72	6.89		
S-2 (SPT)	°/10	60.05	60.75		
S-3 (SPT)	°/10	7.07	4.79		
S-4 (SPT)	°/10	11.82	8.41		
SWS (SPT)	°/10	18.89	13.2		
S-REM (SPT)	°/10	17.8	17.99		
Movement Time (SPT)	°/10	0.14	-		
Fehlzeit (SPT)	°/10	-	-		

Subjektive Aussagen

Schlaf war schlechter/ besser	besser	wie immer		
Schlaf war ruhig/unruhig	ziemlich ruhig	weder/noch		
Schmerz, Fieber oder andere Ruhestoerungen waehrend der Nacht	-	-		
Schlafbeginn frueher/ spaeter	kuerzer (5 Min.)	wie immer (20 Min.)		
Anzahl Erwachen	-	1		
Traeume, mehr/weniger	getraeumt mit Erinner.	getraeumt ohne Erinner.		
Befinden am Morgen	erholt	erholt		
Stunden Schlaf	6½	7 - 8		
fruehmorgentliches Er- wachen	6:30	7:45		

Versuchsperson 11

Variable	Einheit	1	2	3	4
Nacht Nr.					
(S) Schwingnacht		S	K		
(K) Kontrollnacht					
Datum		3./4.6.1982	9./10.7.1982		
S-0 liegend (TIB-)	%	}			
S-1 (TIB-)	%				
S-2 (TIB-)	%				
S-3 (TIB-)	%				
S-4 (TIB-)	%				
SWS (TIB-)	%				
S-REM (TIB-)	%				
Movement Time (TIB-)	%	idem Seite 45 c			
Fehlzeit (TIB-)	%				
S-0 liegend (SPT-)	%	}			
S-1 (SPT-)	%				
S-2 (SPT-)	%				
S-3 (SPT-)	%				
S-4 (SPT-)	%				
SWS (SPT-)	%				
S-REM (SPT-)	%				
Movement Time (SPT-)	%	idem Seite 45 c			
Fehlzeit (SPT-)	%				

Technische Störungen	-			
Medikamente	-			
Bemerkungen	frei schwingend Amplitude 6 cm			

Aeusserungen zum Schwingen

es war angenehm/unangenehm	angenehm/sehr angenehm			
ich war mehr/weniger entspannt	entspannter			
ich hatte Angst/ keine Angst	keine Angst			
mir war/war nicht uebel	nicht uebel			
ich moechte wieder im Schwingbett schlafen	gern			

Versuchsperson 11, Proband;
 1. Nacht: Kontrollnacht, 00:12-06:40
 2. Nacht: Schwingnacht, 00:40-08:00



Versuchsperson 12

Die 26-jährige Medizinstudentin schläft gut und ausreichend.
Krankheiten sind keine bekannt.

Vormedikation:

keine

Beurteilung der Schlafprofile:

In beiden Schlafprofilen sind die REM-Phasen und der Tiefschlaf regelrecht verteilt. In der Schwingnacht liegt der Haupttiefschlaf-anteil in der ersten Nachthälfte; in der Kontrollnacht ist noch kurz vor dem endgültigen Aufwachen eine Viertelstunde S-3 zu finden. Verglichen mit der Kontrollnacht zeigt die Probandin in der Schwingnacht sehr kurze Einschlaf latenzen: sowohl am Anfang der Nacht wie auch nach nächtlichem Aufstehen jeweils eine S-2-Latenz von 2 Minuten (Kontrollnacht: je 15 Minuten). Auch fällt die Länge der letzten REM-Phase sowie die höhere Schlaffeffizienz der Schwingnacht auf.

Altersentsprechendes Schlafprofil

	1. Nacht	Schwingen 2. Nacht	Norm
S-0	11.4	3.2	2
S-REM	15.7	23.5	26
S-1	2.2	1.2	4
S-2	46.6	44.9	49
S-3	14.9	15.3	6
S-4	9.2	11.9	13

Prozentualer Anteil der einzelnen Schlafstadien am Gesamtschlaf (TIB)
bei Versuchsperson 12

Subjektives Empfinden:

Die Probandin gab an, in der Kontrollnacht schlechter und unruhiger als sonst geschlafen zu haben; in der Schwingnacht so wie auch sonst immer. Das Schwingen empfand sie als angenehm, sie hatte keine Angst, ihr wurde nicht übel, und sie würde gern wieder im Schwingbett schlafen.

Besonderheiten:

keine

VERSUCHSPERSON 12

Variable	Einheit	1	2	3	4
Nacht Nr.		1	2	3	4
(S) Schwingnacht		K	S		
(K) Kontrollnacht					
Datum		22./23.6. 1982	7./8.7.1982		
Licht aus	Zeit	0:10	0:20		
Licht an	Zeit	6:40	6:35		
TIB	Min.	389.5	375		
TIB(-)	Min.	384	369		
SPT	Min.	368	370.5		
SPT(-)	Min.	362.5	364.5		
TST	Min.	345	363		
SE $\frac{TST}{TIB}$	%	88.58	96.8		
SE(-) $\frac{TST}{TIB(-)}$	%	89.84	98.37		
S-0-Latenz	Min.	239	235		
S-1-Latenz	Min.	11.5	2		
S-2-Latenz	Min.	15	2.5		
S-3-Latenz	Min.	23	16		
S-4-Latenz	Min.	30	22		
S-REM-Latenz	Min.	68.5	57.5		
1. REM-Periode	Min.	11.5	20		
2. REM-Periode	Min.	10.5	18.5		
3. REM-Periode	Min.	40.5	58		
4. REM-Periode	Min.				
5. REM-Periode	Min.				
6. REM-Periode	Min.				
1. REM-Intervall	Min.	81	80.5		
2. REM-Intervall	Min.	99	107		
3. REM-Intervall	Min.				
4. REM-Intervall	Min.				
5. REM-Intervall	Min.				
1. NREM-REM cyc	Min.	80	77.5		
2. NREM-REM cyc	Min.	91.5	99		
3. NREM-REM cyc	Min.	139.5	165		
4. NREM-REM cyc	Min.				
5. NREM-REM cyc	Min.				

Versuchsperson 12

Variable	Einheit	1	2	3	4
Nacht Nr.					
(S) Schwingnacht (K) Kontrollnacht		K	S		
Datum		22./23.6. 1982	7./8.7.1982		
S-0 total (TIB)	Min.	44.5	12		
S-0 liegend (TIB)	Min.	39	6		
S-1 (TIB)	Min.	8.5	4.5		
S-2 (TIB)	Min.	182	167.5		
S-3 (TIB)	Min.	58	57.5		
S-4 (TIB)	Min.	35.5	44.5		
SWs (TIB)	Min.	93.5	102		
S-REM (TIB)	Min.	61	88		
Movement Time (TIB)	Min.	-	1		
Fehlzeit (TIB)	Min.	-	-		
S-0 total (SPT)	Min.	26.5	8		
S-0 liegend (SPT)	Min.	21	2		
S-1 (SPT)	Min.	5	4		
S-2 (SPT)	Min.	182	167.5		
S-3 (SPT)	Min.	58	57.5		
S-4 (SPT)	Min.	35.5	44.5		
SWs (SPT)	Min.	93.5	102		
S-REM (SPT)	Min.	61	88		
Movement Time (SPT)	Min.	-	1		
Fehlzeit (SPT)	Min.	-	-		
Erwachen	Uhr- zeit	6:37	6:33		
MITS	Nr.	77	79		
MATS	Nr.	26	24		
Arousals	Nr.	10	9		
Erwachen	Nr.	3	2		
Augenbewegungen	pro Min.	5.72	7.42		
EM total	pro Nacht	349	653		
✓ wach	Nr.	20	7		
✓ schlafend	Nr.	28	38		
○ wach	Nr.	29	2		
○ schlafend	Nr.	8	20		
Δ wach	Nr.	-	-		
Δ schlafend	Nr.	4	-		

Versuchsperson 12

Variable	Einheit	1	2	3	4
Nacht Nr.					
(S) Schwingnacht					
(K) Kontrollnacht		K	S		
Datum		22./23.6. 1982	7./8.7.1982		
S-0 total (TIB)	%	11.42	3.2		
S-1 (TIB)	%	2.18	1.2		
S-2 (TIB)	%	46.63	44.87		
S-3 (TIB)	%	14.89	15.33		
S-4 (TIB)	%	9.19	11.87		
SWS (TIB)	%	24.08	27.2		
S-REM (TIB)	%	15.66	23.47		
Movement Time (TIB)	%	-	0.27		
Fehlzeit (TIB)	%	-	-		
S-0 total (SPT)	%	7.28	2.16		
S-1 (SPT)	%	1.36	1.48		
S-2 (SPT)	%	49.46	45.21		
S-3 (SPT)	%	15.76	15.52		
S-4 (SPT)	%	9.65	12.01		
SWS (SPT)	%	25.41	27.53		
S-REM (SPT)	%	16.58	23.75		
Movement Time (SPT)	%	-	0.27		
Fehlzeit (SPT)	%	-	-		

Subjektive Aussagen

Schlaf war schlechter/ besser	schlechter	wie immer		
Schlaf war ruhig/unruhig	ziemlich unruhig	ziemlich ruhig		
Schmerz, Fieber oder andere Ruhestoerungen waehrend der Nacht	-	-		
Schlafbeginn frueher/ spaeter	wie immer	kuerzer		
Anzahl Erwachen	3	2		
Traeume, mehr/weniger	getraeumt ohne Erinn.	getraeumt ohne Erinn.		
Befinden am Morgen	nicht richtig ausgeschlafen	erholt		
Stunden Schlaf	5½	5½		
fruehmorgentliches Er- wachen	6:40	6:30		

Versuchsperson 12

Variable Einheit

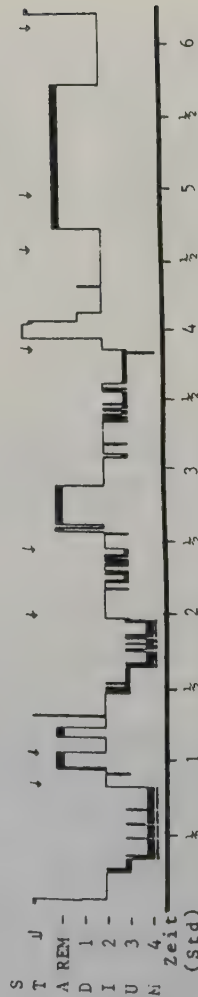
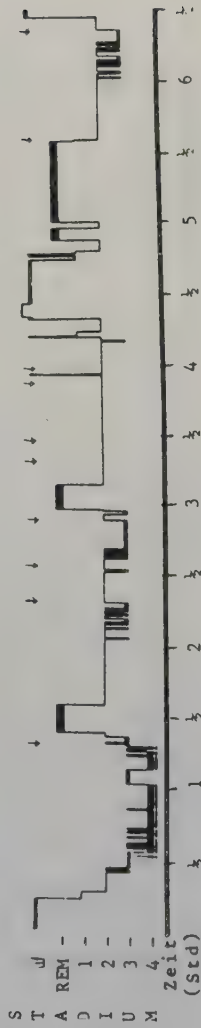
Nacht Nr.		1	2	3	4
(S) Schwingnacht (K) Kontrollnacht		K	S		
Datum		22./23.6. 1982	7./8.7.1982		
S-0 liegend (TIB-)	%	10.16	1.63		
S-1 (TIB-)	%	2.21	1.22		
S-2 (TIB-)	%	47.4	45.39		
S-3 (TIB-)	%	15.1	15.58		
S-4 (TIB-)	%	9.24	12.06		
SWS (TIB-)	%	24.35	27.64		
S-REM (TIB-)	%	15.89	23.85		
Movement Time (TIB-)	%	-	0.27		
Fehlzeit (TIB-)	%	-	-		
S-0 liegend (SPT-)	%	5.79	0.55		
S-1 (SPT-)	%	1.38	1.09		
S-2 (SPT-)	%	50.21	45.95		
S-3 (SPT-)	%	16	15.78		
S-4 (SPT-)	%	9.79	12.21		
SWS (SPT-)	%	25.79	27.98		
S-REM (SPT-)	%	16.83	24.14		
Movement Time (SPT-)	%	-	0.27		
Fehlzeit (SPT-)	%	-	-		

Technische Störungen		-		
Medikamente		-		
Bemerkungen		frei schwingend Amplit. 8cm		

Aeusserungen zum Schwingen

es war angenehm/unan- genehm		angenehm		
ich war mehr/weniger entspannt		entspannter		
ich hatte Angst/ keine Angst		keine Angst		
mir war/war nicht uebel		nicht uebel		
ich moechte wieder im Schwingbett schlafen		gern		

Versuchsperson 12, Probandin;
 1. Nacht: Kontrollnacht, 00:10-06:40
 2. Nacht: Schwingnacht, 00:20-06:35



1.2. Patienten: Versuchspersonen 1 bis 8

Versuchsperson 1

Die 62-jährige vitale und betont freundliche Patientin gab an, seit 27 Jahren an Einschlafstörungen zu leiden, die sie mit verschiedenen Medikamenten, hauptsächlich mit Benzodiazepinen, anzugehen versuchte. Sie liege meist zwei Stunden wach bevor sie einschlafen könne. Ihr Wunsch sei, mindestens acht Stunden schlafen zu können. Sie hatte eine lange somatische Anamnese mit den Hauptdiagnosen HWS-Syndrom, Obstipation, spastischer Darm, Herpes Zoster Simplex, diverse Unterleibsbeschwerden und Verdacht auf "restless legs".

Vormedikation:

6 Tabletten L-Tryptophan/die seit drei Monaten

Beurteilung der Schlafprofile:

Eine normale zyklische Abfolge der einzelnen Schlafstadien ist nicht mehr zu erkennen: der Schlaf wird häufig durch kurze und ultrakurze Wachphasen unterbrochen: in den Kontrollnächten bis zu 50mal, in den Schwingnächten jeweils etwa 25mal. In den Schwingnächten ist mehr als doppelt soviel Tiefschlaf zu finden, mit dem Hauptanteil jeweils nach dem Einschlafen.

In der vierten Nacht fällt das langdauernde Pendeln zwischen Wach und kurzen Schlafepisoden auf, bis die Patientin endgültig einschläft. Dann zeigt sie jedoch relativ viel S-3. Zu erwähnen ist noch der insgesamt geringe REM-Anteil, sowie der hohe Wach-Anteil aller Nächte.

Es handelt sich um eine kombinierte Ein- und Durchschlafstörung mit Verlust der Kontinuität wie der Rhythmizität des Schlafes.

	1. Nacht	Schwingen 2. Nacht	3. Nacht	Schwingen 4. Nacht	Norm
S-0	33.4	30.7	22.5	31.6	8
S-REM	10.8	8.1	8.8	7.4	22
S-1	2.1	1.9	0.8	4.4	9
S-2	50.9	49.6	65.9	47.9	56
S-3	2.8	9.7	2.1	8.4	3
S-4	-	-	-	0.1	2

Prozentualer Anteil der einzelnen Schlafstadien am Gesamtschlaf (TIB)
bei Versuchsperson 1

Subjektives Empfinden:

Trotz der objektiv festgestellten vielen Erwachen und arousals gab die Patientin an, außer in den letzten Nacht ziemlich ruhig geschlafen zu haben. Die Unruhe der letzten Nacht könnte damit erklärt werden, daß in dieser Nacht das Bett probeweise - mit einem Pleuel geführt - mit einer größeren Amplitude, nämlich 6 cm, bewegt wurde. Wie die Patientin am Morgen berichtete, war diese Amplitude ihr für die Dauer einer ganzen Nacht zu groß. Dennoch empfand sie das Schwingen beidesmal als angenehm und wollte nach der ersten Schwingnacht in Zukunft immer im Schwingbett schlafen. Ihr wurde nicht übel, und sie verspürte auch keine Angst.

Besonderheiten:

keine

VERSUCHSPERSON 1

Variable	Einheit	1	2	3	4
Nacht Nr.		1	2	3	4
(S) Schwingnacht (K) Kontrollnacht		K	S	K	S
Datum		30.6./1.7. 1982	1./2..7.1982	5./6.7.1982	6./7.7.1982
Licht aus	Zeit	23:30	23:03	23:17	23:05
Licht an	Zeit	5:58	6:00	6:35	6:06
TIB	Min.	388	416	438.5	420.5
TIB(-)	Min.	388	405	433.5	414.5
SPT	Min.	304	382.5	399	365
SPT(-)	Min.	304	371.5	394	359
TST	Min.	258.5	288.5	340	287.5
SE $\frac{TST}{TIB}$	%	66.62	69.35	77.54	68.37
SE(-) $\frac{TST}{TIB(-)}$	%	66.62	71.23	78.43	69.36
S-0-Latenz	Min.	2	4.5	60	2.5
S-1-Latenz	Min.	-	-	-	16
S-2-Latenz	Min.	42	30	32.5	45.5
S-3-Latenz	Min.	78.5	57	51	117
S-4-Latenz	Min.	-	-	-	407
S-REM-Latenz	Min.	224	201.5	284	298
1. REM-Periode	Min.	44.5	14.5	30.5	31
2. REM-Periode	Min.		19	9.5	
3. REM-Periode	Min.				
4. REM-Periode	Min.				
5. REM-Periode	Min.				
6. REM-Periode	Min.				
1. REM-Intervall	Min.		109	107.5	
2. REM-Intervall	Min.				
3. REM-Intervall	Min.				
4. REM-Intervall	Min.				
5. REM-Intervall	Min.				
1. NREM-REM cyc	Min.	268.5	216	314.5	329
2. NREM-REM cyc	Min.		128	107.5	
3. NREM-REM cyc	Min.				
4. NREM-REM cyc	Min.				
5. NREM-REM cyc	Min.				

Versuchsperson 1

Variable	Einheit	1	2	3	4
Nacht Nr.					
(S) Schwingnacht (K) Kontrollnacht		K	S	K	S
Datum		30.6./1.7. 1982	1./2.7.1982	5./6.7.1982	6./7.7.1982
S-0 total (TIB)	Min.	129.5	127.5	98.5	133
S-0 liegend (TIB)	Min.	129.5	116.5	93.5	127
S-1 (TIB)	Min.	8	8	3.5	18.5
S-2 (TIB)	Min.	197.5	206.5	289	201.5
S-3 (TIB)	Min.	11	40.5	9	35.5
S-4 (TIB)	Min.	-	-	-	0.5
SWS (TIB)	Min.	11	40.5	9	36
S-REM (TIB)	Min.	42	33.5	38.5	31
Movement Time (TIB)	Min.	-	-	-	0.5
Fehlzeit (TIB)	Min.	-	-	-	-
S-0 total (SPT)	Min.	45.5	94	59	87
S-0 liegend (SPT)	Min.	45.5	83	54	81
S-1 (SPT)	Min.	8	8	3.5	9
S-2 (SPT)	Min.	197.5	206.5	289	201.5
S-3 (SPT)	Min.	11	40.5	9	35.5
S-4 (SPT)	Min.	-	-	-	0.5
SWS (SPT)	Min.	11	40.5	9	36
S-REM (SPT)	Min.	42	33.5	38.5	31
Movement Time (SPT)	Min.	-	-	-	0.5
Fehlzeit (SPT)	Min.	-	-	-	-
Erwachen	Uhr- zeit	5:18	5:58	6:28	5:57
MITS	Nr.	29	97	32	89
MATS	Nr.	41	26	36	26
Arousals	Nr.	42	10	35	17
Erwachen	Nr.	15	7	15	8
Augenbewegungen	pro Min.	6.5	9.85	10.47	6.0
EM total	pro Nacht	273	330	403	186
✓wach	Nr.	147	79	92	96
✓schlafend	Nr.	66	28	79	52
○wach	Nr.	63	91	41	95
○schlafend	Nr.	35	30	43	57
△wach	Nr.	-	-	-	-
△schlafend	Nr.	10	6	9	9

Versuchsperson 1

Variable	Einheit	1	2	3	4
Nacht Nr.					
(S) Schwingnacht (K) Kontrollnacht		K	S	K	S
Datum		30.6./1.7. 1982	1./2.7.1982	5./6.7.1982	6./7.7.1982
S-0 total (TIB)	%	33.38	30.65	22.46	31.63
S-1 (TIB)	%	2.06	1.96	0.8	4.4
S-2 (TIB)	%	50.90	49.64	65.91	48.04
S-3 (TIB)	%	2.84	9.74	2.05	8.44
S-4 (TIB)	%	-	-	-	0.12
SWS (TIB)	%	2.84	9.74	2.05	8.56
S-REM (TIB)	%	10.86	8.05	8.78	7.37
Movement Time (TIB)	c/s	-	-	-	-
Fehlzeit (TIB)	%	-	-	-	-
S-0 total (SPT)	%	14.97	24.58	14.79	23.84
S-1 (SPT)	%	2.63	2.09	0.88	2.47
S-2 (SPT)	c/s	64.97	53.99	72.43	55.21
S-3 (SPT)	c/s	3.62	10.59	2.26	9.73
S-4 (SPT)	%	-	-	-	0.14
SWS (SPT)	c/s	3.62	10.59	2.26	9.87
S-REM (SPT)	%	13.82	8.76	9.65	8.49
Movement Time (SPT)	c/s	-	-	-	0.14
Fehlzeit (SPT)	c/s	-	-	-	-

Subjektive Aussagen

Schlaf war schlechter/ besser	wie immer	viel besser	besser	wie immer
Schlaf war ruhig/unruhig	ziemlich ruhig	ziemlich ruhig	ziemlich ruhig	ziemlich unruhig
Schmerz, Fieber oder andere Ruhestoerungen waehrend der Nacht	-	-	-	-
Schlafbeginn frueher/ spaeter	laenger (1-2 Std.)	kuerzer (?)	kuerzer (?)	wie immer
Anzahl Erwachen	?	zirka 3	3 - 4	?
Traeume, mehr/weniger	nicht ge- traeumt	getraeumt ohne Erinn.	getraeumt ohne Erinn.	getraeumt mit Erinn.
Befinden am Morgen	wie ge- raedert	nicht richtig ausgeschlafen	nicht richtig ausgeschlafen	nicht richtig ausgeschlafen
Stunden Schlaf	4 - 5	6	?	?
fruehmorgendliches Er- wachen	5:15	5:15	6:00	5:10

Versuchsperson 1

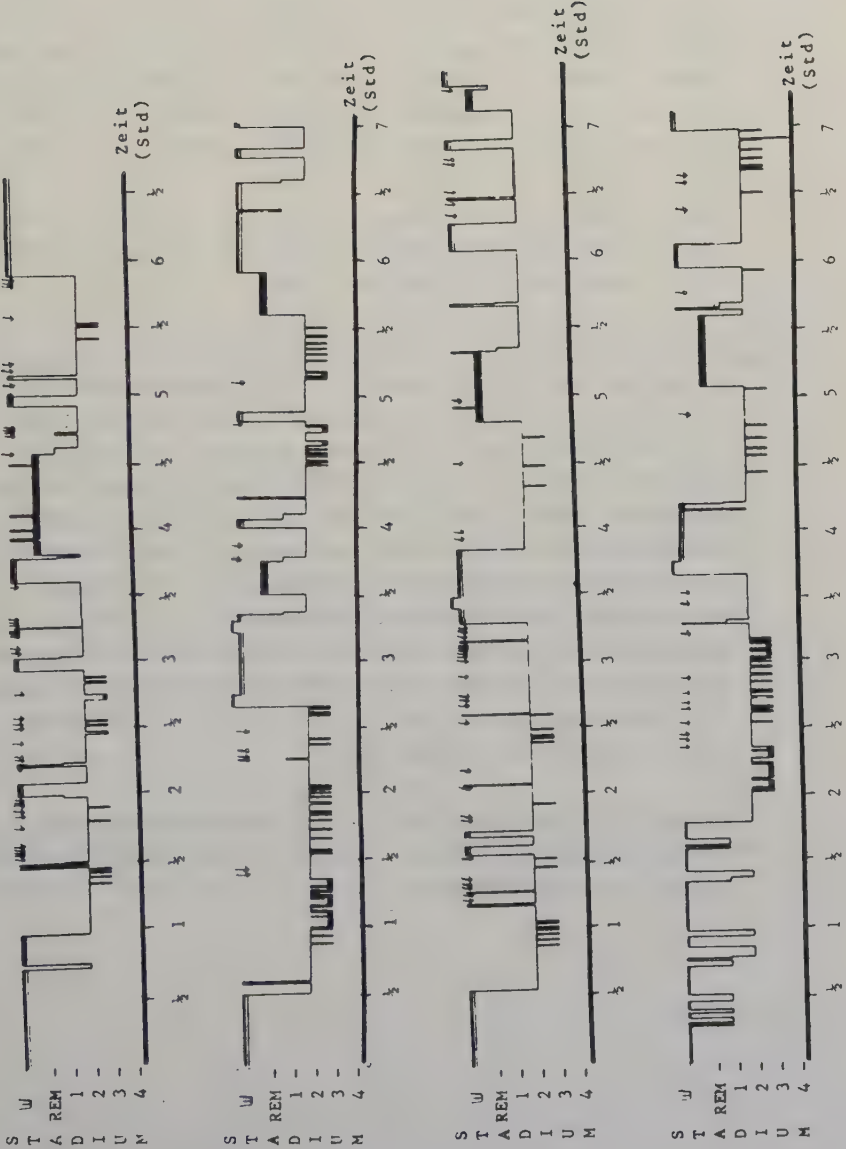
Variable	Einheit	1	2	3	4
Nacht Nr.					
(S) Schwingnacht		K	S	K	S
(K) Kontrollnacht					
Datum		30.6./1.7.1982	1./2.7.1982	5./6.7.1982	6./7.7.1982
S-0 liegend (TIB-)	%	33.38	28.77	21.57	30.64
S-1 (TIB-)	%	2.06	1.98	0.81	4.46
S-2 (TIB-)	%	50.90	50.99	66.67	48.6
S-3 (TIB-)	%	2.84	10.0	2.08	8.56
S-4 (TIB-)	%	-	-	-	0.12
SWS (TIB-)	%	2.84	10.0	2.08	8.68
S-REM (TIB-)	%	10.82	8.27	8.88	7.48
Movement Time (TIB-)	%	-	-	-	0.12
Fehlzeit (TIB-)	%	-	-	-	-
S-0 liegend (SPT-)	%	14.97	22.34	13.71	22.56
S-1 (SPT-)	%	2.63	2.15	0.89	2.50
S-2 (SPT-)	%	64.97	55.59	73.35	56.13
S-3 (SPT-)	%	3.62	10.9	2.28	9.89
S-4 (SPT-)	%	-	-	-	0.14
SWS (SPT-)	%	3.62	10.9	2.28	10.03
S-REM (SPT-)	%	13.82	9.02	9.77	8.64
Movement Time (SPT-)	%	-	-	-	0.14
Fehlzeit (SPT-)	%	-	-	-	-

Technische Störungen				
Medikamente	-	keine	-	-
Bemerkungen		gefuehrt mit Pleuul. Amplitude 3cm	hatte die bei den vorangeh Naechte fast nicht geschl	gefuehrt mit Pleuul. Amplitude 6 cm

Aeusserungen zum Schwingen

es war angenehm/unangenehm		angenehm		angenehm
ich war mehr/weniger entspannt		entspannter		weder/noch
ich hatte Angst/ keine Angst		keine Angst		keine Angst
mir war/war nicht uebel		nicht uebel		nicht uebel
ich moechte wieder im Schwingbett schlafen		immer		egal

- Versuchsperson I, Patientin; 1. Nacht: Kontrollnacht, 23:30-05:58
 2. Nacht: Schwingnacht, 23:03-06:00
 3. Nacht: Kontrollnacht, 23:17-06:35
 4. Nacht: Schwingnacht, 23:05-06:06



Versuchsperson 2

Die 61-jährige Patientin leidet seit etwa 10 Jahren unter Ein- und Durchschlafstörungen, die mit verschiedenen Schlaf- und Beruhigungsmitteln sowie mit Antidepressiva behandelt wurden. Seit einer ablatio mammae vor sechs Jahren seien die Schlafstörungen besonders schlimm geworden. Sie verspüre oft Herzklopfen, eine innere Unruhe, sei schlechter Stimmung und fühle sich wenig belastbar.

Vormedikation:

keine (bis 14 Tage vor der Versuchsreihe nahm die Patientin ab und zu 1/4 Tablette Lexotanil oder Tolvin 30)

Beurteilung der Schlafprofile:

Die zyklische Abfolge der REM-Phasen ist weitgehend regelrecht; auch der Tiefschlafanteil ist ausreichend. Jedoch wird durch häufiges Erwachen die Kontinuität des Schlafes deutlich gestört, was in den Schwingnächten verglichen mit den Kontrollnächten nur etwa halb so oft auftritt. Dementsprechend nimmt hier der Anteil an S-0 während SPT von 19 % auf 8 % ab. Sie zeigt in den Schwingnächten 1/3 weniger Stadienwechsel und fast doppelt soviel Tiefschlaf. Die Verteilung der Wachphasen ist unterschiedlich; in der vierten Nacht ist sie nur noch als Einschlafstörung zu erkennen. Auffällig ist während der Schwingnächte der hohe Tiefschlafanteil, der während dieser beiden Nächte hauptsächlich durch Tiefschlaf während des letzten Nachtdrittels zustandekommt.

Es handelt sich um eine kombinierte Ein- und Durchschlafstörung mit erhöhtem Wachanteil und relativ hohem S-3-Anteil bei noch erhaltener Periodizität der Schlafzyklen.

	1. Nacht	Schwingen 2. Nacht	3. Nacht	Schwingen 4. Nacht	Norm
S-0	35.2	18.2	17.9	23.7	8
S-REM	15	17.9	15	15.3	22
S-1	2	2.1	4.1	2.4	9
S-2	39.7	48	54.9	39.9	56
S-3	7.8	13.5	7.9	17.6	3
S-4	0.2	0.5	0.2	1.1	2

Prozentualer Anteil der einzelnen Schlafstadien am Gesamtschlaf (TIB) bei Versuchsperson 2

Subjektives Empfinden:

Die Patientin empfand ihren Schlaf während aller Nächte als unruhig. Sie habe wie immer geschlafen und sei am Morgen nicht richtig ausgeschlafen gewesen; in der dritten Nacht sei es schlechter als sonst gewesen; sie fühlte sich danach am Morgen "wie gerädert". Das Schwingen empfand sie als angenehm bis sehr angenehm; sie fühlte sich in der zweiten Schwingnacht entspannter als sonst, hatte keine Angst und verspürte keine Übelkeit. Sie würde gern wieder im Schwingbett schlafen.

Besonderheiten:

Bei der Auswertung der Schlafableitung fielen in allen Nächten jeweils etwa fünf Auswertepochen auf, in denen Stadium 2 mit schnellen Augenbewegungen verbunden war (je ein bis zwei REM's pro Epoche).

VERSUCHSPERSON 2

Variable	Einheit	1	2	3	4
Nacht Nr.					
(S) Schwingnacht		K	S	K	S
(K) Kontrollnacht					
Datum		17./18.7. 1983	18./19.7. 1983	19./20.7. 1983	20./21.7. 1983
Licht aus	Zeit	22:25	22:05	22:03	22:05
Licht an	Zeit	7:13	6:30	6:48	7:00
TIB	Min.	529	503	526	534
TIB(-)	Min.	529	499.5	526	529.5
SPT	Min.	424.5	474	496	447.5
SPT(-)	Min.	424.5	470.5	496	443
TST	Min.	343	411.5	432	407.5
SE TST TIB	%	64.84	81.81	82.13	76.31
SE(-) TST TIB(-)	%	64.84	82.28	82.13	76.96
S-0-Latenz	Min.	10.5	100.5	0.5	0.5
S-1-Latenz	Min.	57.5	21	18	57
S-2-Latenz	Min.	58	22.5	18.5	60
S-3-Latenz	Min.	103	36	46	73.5
S-4-Latenz	Min.	208	45.5	105	198
S-REM-Latenz	Min.	97	63	58	72
1. REM-Periode	Min.	27.5	17.5	3	7
2. REM-Periode	Min.	23.5	5	20.5	26
3. REM-Periode	Min.	30.5	28	49.5	24
4. REM-Periode	Min.		17.5	15.5	28.5
5. REM-Periode	Min.		26.5		6.5
6. REM-Periode	Min.				
1. REM-Intervall	Min.	117.5	128.5	113	79
2. REM-Intervall	Min.	104	52.5	136.5	90.5
3. REM-Intervall	Min.		78	74.5	68.5
4. REM-Intervall	Min.		46		34
5. REM-Intervall	Min.				
1. NREM-REM cyc	Min.	124.5	80.5	61	79
2. NREM-REM cyc	Min.	141	133.5	133.5	105
3. NREM-REM cyc	Min.	134.5	80.5	186	114.5
4. NREM-REM cyc	Min.		95.5	90	97
5. NREM-REM cyc	Min.		72.5		40.5

Versuchsperson 2

Variable	Einheit	1	2	3	4
Nacht Nr.					
(S) Schwingnacht (K) Kontrollnacht		K	S	K	S
Datum		17./18.7. 1983	18./19.7. 1983	19./20.7. 1983	20./21.7. 1983
S-0 total (TIB)	Min.	186	91.5	94	126.5
S-0 liegend (TIB)	Min.	186	88	94	122
S-1 (TIB)	Min.	10.5	10.5	21.5	13
S-2 (TIB)	Min.	210.5	241.5	289	213
S-3 (TIB)	Min.	41.5	68	41.5	94
S-4 (TIB)	Min.	1	2.5	1	6
SWS (TIB)	Min.	42.5	70.5	42.5	100
S-REM (TIB)	Min.	79.5	90	79	81.5
Movement Time (TIB)	Min.	-	-	-	-
Fehlzeit (TIB)	Min.	-	-	-	-
S-0 total (SPT)	Min.	82	64	64.5	40.5
S-0 liegend (SPT)	Min.	82	60.5	64.5	36
S-1 (SPT)	Min.	10	9	21	12.5
S-2 (SPT)	Min.	210.5	241.5	289	213
S-3 (SPT)	Min.	41.5	68	41.5	94
S-4 (SPT)	Min.	1	2.5	1	6
SWS (SPT)	Min.	42.5	70.5	42.5	100
S-REM (SPT)	Min.	79.5	90	79	81.5
Movement Time (SPT)	Min.	-	-	-	-
Fehlzeit (SPT)	Min.	-	-	-	-
Erwachen	Uhr- zeit	6:35	6:23	6:37	6:34
MITS	Nr.	27	89	72	55
MATS	Nr.	66	55	91	50
Arousals	Nr.	11	9	7	11
Erwachen	Nr.	18	9	27	11
Augenbewegungen	pro Min.	6.88	5.03	7.59	3.74
EM total	pro Nacht	547	453	600	305
✓wach	Nr.	106	66	66	59
✓schlafend	Nr.	20	25	20	19
○wach	Nr.	23	7	13	12
○schlafend	Nr.	19	7	40	5
△wach	Nr.	-	-	1	-
△schlafend	Nr.	25	6	19	-

Versuchsperson 2

Variable	Einheit	1	2	3	4
Nacht Nr.					
(S) Schwingnacht		K	S	K	S
(K) Kontrollnacht					
Datum		17./18.7. 1983	18./19.7. 1983	19./20.7. 1983	20./21.7. 1983
S-0 total (TIB)	%	35.16	18.19	17.87	23.69
S-1 (TIB)	%	1.98	2.09	4.09	2.43
S-2 (TIB)	%	39.7	48.01	54.94	39.89
S-3 (TIB)	%	7.84	13.52	7.89	17.60
S-4 (TIB)	%	0.19	0.5	0.19	1.12
SWS (TIB)	%	8.03	14.02	8.08	18.72
S-REM (TIB)	%	15.03	17.89	15.02	15.26
Movement Time (TIB)	%	-			
Fehlzeit (TIB)	%	-			
S-0 total (SPT)	%	19.32	13.5	13.0	9.05
S-1 (SPT)	%	2.36	1.9	4.23	2.79
S-2 (SPT)	%	49.59	50.95	60.08	47.6
S-3 (SPT)	%	9.66	14.35	8.37	21.01
S-4 (SPT)	%	0.24	0.53	0.20	1.34
SWS (SPT)	%	10.01	14.88	8.57	22.35
S-REM (SPT)	%	18.73	18.99	15.93	18.21
Movement Time (SPT)	%	-	-	-	-
Fehlzeit (SPT)	%	-	-	-	-

Subjektive Aussagen

Schlaf war schlechter/ besser	wie immer	wie immer	schlechter	wie immer
Schlaf war ruhig/unruhig	unruhig	unruhig	unruhig	unruhig
Schmerz, Fieber oder andere Ruhestoerungen waehrend der Nacht	-	-	-	-
Schlafbeginn frueher/ spaeter	wie immer (2 Std.)	frueher (½ Std.)	spaeter (2 Std.)	wie immer (1-2 Std.)
Anzahl Erwachen	?	2	4	1
Traeume, mehr/weniger	nicht ge- traeumt	getraeumt ohne Erinn.	getraeumt ohne Erinn.	nicht ge- traeumt
Befinden am Morgen	nicht richtig ausgeschlafen	nicht richtig ausgeschlafen	"wie ge- raedert"	nicht richtig ausgeschlafen
Stunden Schlaf	2-3	4	3	3-4
fruehmorgentliches Er- wachen	5:30	4:30	4:45	6:30

Versuchsperson 2

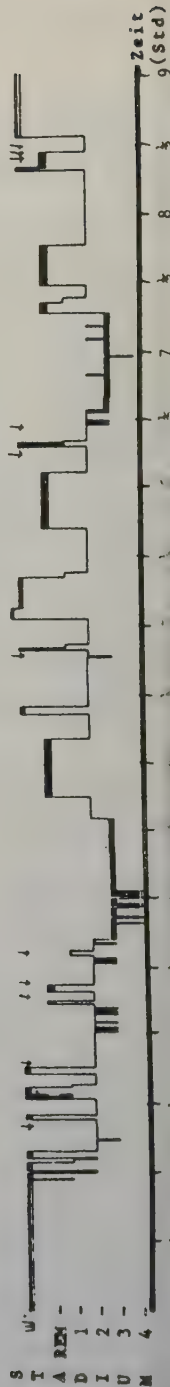
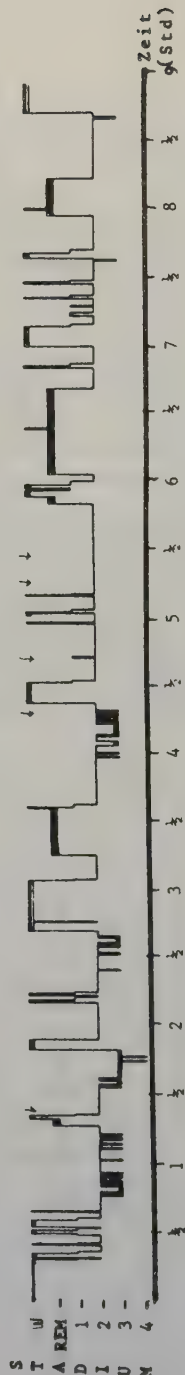
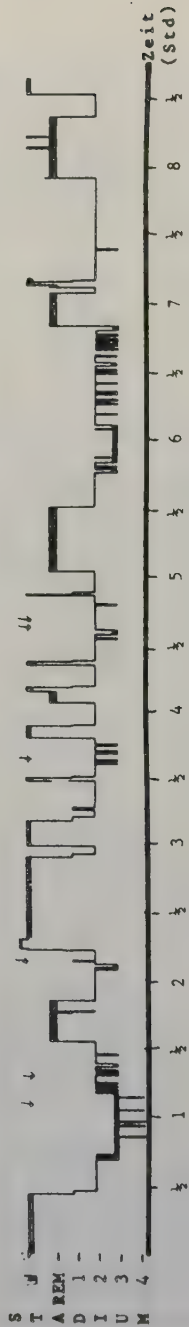
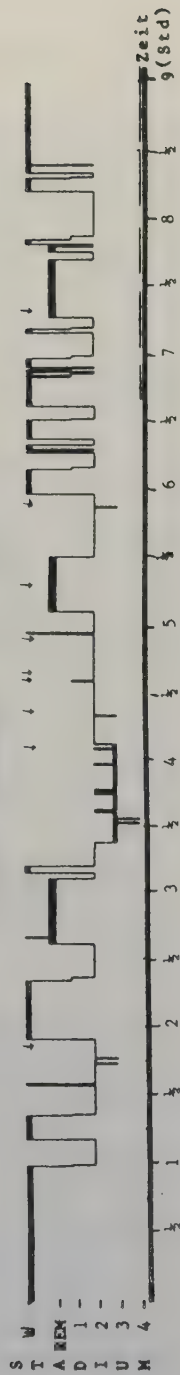
Variable	Einheit	1	2	3	4
Nacht Nr.					
(S) Schwingnacht		K	S	K	S
(K) Kontrollnacht					
Datum		17./18.7 1983	18./19.7. 1983	19./20.7. 1983	20./21.7. 1983
S-0 liegend (TIB-)	%	35.16	17.62	17.87	23.04
S-1 (TIB-)	%	1.98	2.1	4.09	2.46
S-2 (TIB-)	%	39.7	48.35	54.94	40.23
S-3 (TIB-)	%	7.84	13.61	7.89	17.75
S-4 (TIB-)	%	0.19	0.5	0.19	1.13
SWS (TIB-)	%	8.03	14.11	8.08	18.89
S-REM (TIB-)	%	15.03	18.02	15.02	15.39
Movement Time (TIB-)	%	-	-	-	-
Fehlzeit (TIB-)	%	-	-	-	-
S-0 liegend (SPT-)	%	19.32	12.86	13.0	8.13
S-1 (SPT-)	%	2.36	1.91	4.23	2.82
S-2 (SPT-)	%	49.59	51.34	60.08	48.08
S-3 (SPT-)	%	9.66	14.45	8.37	21.22
S-4 (SPT-)	%	0.24	0.53	0.2	1.36
SWS (SPT-)	%	10.01	14.98	8.57	22.57
S-REM (SPT-)	%	18.73	19.13	15.93	18.4
Movement Time (SPT-)	%	-	-	-	-
Fehlzeit (SPT-)	%	-	-	-	-

Technische Störungen	-	-	-	-
Medikamente	-	-	-	-
Bemerkungen		frei schwin- gend, Ampli- tude 5cm		frei schwin- gend, Ampli- tude 5cm

Aeusserungen zum Schwingen

es war angenehm/unan- genehm		angenehm bis sehr ange- nehm		angenehm
ich war mehr/weniger entspannt		wie immer		entspannter
ich hatte Angst/ keine Angst		keine Angst		keine Angst
mir war/war nicht uebel		nicht uebel		nicht uebel
ich moechte wieder im Schwingbett schlafen		gern (zeitweise)		gern (zeitweise)

Versuchsperson 2, Patientin, 1. Nacht: Kontrollnacht, 22:25-07:13
 2. Nacht: Schwingnacht, 22:05-06:30
 3. Nacht: Kontrollnacht, 22:03-06:48
 4. Nacht: Schwingnacht, 22:05-07:00



Versuchsperson 3

Bei der 59-jährigen Verkäuferin bestehen seit etwa fünf Jahren Ein- und Durchschlafstörungen. Sie habe oft völlig schlaflose Nächte, in denen sie sich viel herumwälze; sie nehme aber nur gelegentlich Schlafmittel. Vor zehn Jahren hatte sie eine halbjährige Depression mit Selbstmordgedanken. Die Patientin wirkte ängstlich und geriet leicht ins Weinen.

Vormedikation:

keine

Beurteilung der Schlafprofile:

Die REM-Phasen sind regelrecht verteilt, jedoch diskontinuierlich. In der zweiten Nacht (Schwingen) pendelt die Patientin eineinhalb Stunden zwischen Wach und Schlaf, in der vierten Nacht (Schwingen) etwa eine Stunde lang, so daß das endgültige Einschlafen während der beiden Schwingnächte verzögert erscheint. In der zweiten Nacht ist die Länge der REM-Periode in der Mitte der Nacht auffällig. In der dritten Nacht (Kontrollnacht) zeigt die Patientin SOREM (sleep onset REM) mit einer REM-Latenz von nur 18 Minuten, auch in der anderen Kontrollnacht ist die REM-Latenz verkürzt (49 Minuten). Bemerkenswert bei dieser Patientin ist der große prozentuale Unterschied an SWS zwischen Kontroll- und Schwingnächten:

in der ersten Nacht (Kontrollnacht): SWS-Anteil 0.5 %

in der zweiten Nacht (Schwingnacht): SWS-Anteil 3.5 %

in der dritten Nacht (Kontrollnacht): SWS-Anteil 1 %

in der vierten Nacht (Schwingnacht): SWS-Anteil 14 %.

Es handelt sich vorwiegend um eine Durchschlafstörung mit diskontinuierlichen REM-Phasen, jedoch noch erhaltener Periodizität der Zyklen.

	1. Nacht	Schwingen 2. Nacht	3. Nacht	Schwingen 4. Nacht	Norm
S-0	24.3	22	16.4	18.9	4
S-REM	13.4	28.5	24.9	17.6	22
S-1	5	9.5	7.1	4.5	7
S-2	56.8	36.5	50.6	45.4	59
S-3	0.4	3.5	0.9	13.4	5
S-4	-	-	-	0.2	3

Prozentualer Anteil der einzelnen Schlafstadien am Gesamtschlaf (TIB)
bei Versuchsperson 3

Subjektives Empfinden:

Die Patientin empfand ihren Schlaf in den ersten drei Nächten als unruhig; sie gab an, sie habe etwa je drei Stunden geschlafen und sei am nächsten Morgen nicht recht ausgeschlafen gewesen. Nach der vierten Nacht fühlte sie sich erholt; sie habe besser als sonst, insgesamt viereinhalb Stunden und ziemlich ruhig geschlafen. Das Schwingen empfand sie als weder angenehm noch unangenehm, sie sei nicht entspannter als sonst gewesen, auch sei ihr egal, ob sie wieder im Schwingbett schlafe. Angst oder Übelkeit verspürte sie nicht.

Besonderheiten:

keine

VERSUCHSPERSON 3

Variable	Einheit	1	2	3	4
Nacht Nr.		1	2	3	4
(S) Schwingnacht					
(K) Kontrollnacht		K	S	K	S
Datum		6./7.5.1983	7./8.5.1983	8./9.5.1983	9./10.5.1983
Licht aus	Zeit	22:45	22:05	23:00	22:49
Licht an	Zeit	6:33	5:55	6:55	6:45
TIB	Min.	466.5	469.5	474.5	474.5
TIB(-)	Min.	466.5	469.5	474.5	471.5
SPT	Min.	405.5	413	467.5	426.5
SPT(-)	Min.	405.5	413	467.5	424
TST	Min.	353	366	396.5	385
SE	TST TIB	%	75.7	78	84
SE(-)	TST TIB(-)	%	75.7	78	84
S-0-Latenz	Min.	60	3	22	7.5
S-1-Latenz	Min.	-	11.5	5	8
S-2-Latenz	Min.	21.5	44.5	6	30.5
S-3-Latenz	Min.	34	81	93	44.5
S-4-Latenz	Min.				
S-REM-Latenz	Min.	49	96	18	79
1. REM-Periode	Min.	11	17.5	3.5	20.5
2. REM-Periode	Min.	13.5	101.5	7.5	32
3. REM-Periode	Min.	14	16.5	23.5	38.5
4. REM-Periode	Min.	29	12	36.5	6
5. REM-Periode	Min.	7		56.5	
6. REM-Periode	Min.			15	
1. REM-Intervall	Min.	54	90	25	71
2. REM-Intervall	Min.	70	66	66	78.5
3. REM-Intervall	Min.	101.5	31	80	92.5
4. REM-Intervall	Min.	53.5		75.5	
5. REM-Intervall	Min.			58	
1. NREM-REM cyc	Min.	60	113.5	21.5	99.5
2. NREM-REM cyc	Min.	67.5	191.5	32.5	103
3. NREM-REM cyc	Min.	84	82.5	89.5	117
4. NREM-REM cyc	Min.	130.5	43	116.5	98.5
5. NREM-REM cyc	Min.	60.5		132	
				73	

Versuchsperson 3

Variable	Einheit	1	2	3	4
Nacht Nr.					
(S) Schwingnacht		K	S	K	S
(K) Kontrollnacht					
Datum		6./7.5.1983	7./8.5.1983	8./9.5.1983	9./10.5.1983
S-0 total (TIB)	Min.	113.5	103.5	78	89.5
S-0 liegend (TIB)	Min.	113.5	103.5	78	92
S-1 (TIB)	Min.	23.5	44.5	33	21.5
S-2 (TIB)	Min.	265	171	240	215
S-3 (TIB)	Min.	2	16.5	4.5	64
S-4 (TIB)	Min.	-	-	-	1
SWS (TIB)	Min.	2	16.5	4.5	65
S-REM (TIB)	Min.	62.5	134	118.5	83.5
Movement Time (TIB)	Min.	-	-	-	-
Fehlzeit (TIB)	Min.	-	-	-	-
S-0 total (SPT)	Min.	55.5	64	72	48
S-0 liegend (SPT)	Min.	55.5	64	72	45.5
S-1 (SPT)	Min.	20.5	27.5	32.5	15
S-2 (SPT)	Min.	265	171	240	215
S-3 (SPT)	Min.	2	16.5	4.5	64
S-4 (SPT)	Min.	-	-	-	1
SWS (SPT)	Min.	2	16.5	4.5	65
S-REM (SPT)	Min.	62.5	134	118.5	83.5
Movement Time (SPT)	Min.	-	-	-	-
Fehlzeit (SPT)	Min.	-	-	-	-
Erwachen	Uhrzeit	5:53	5:45	6:54	6:25
MITS	Nr.	14	57	19	90
MATS	Nr.	42	50	60	46
Arousals	Nr.	3	-	6	1
Erwachen	Nr.	12	10	15	11
Augenbewegungen	pro Min.	5.57	5.35	6.18	5.83
EM total	pro Nacht	348	717	732	487
✓ wach	Nr.	89	74	73	59
✓ schlafend	Nr.	34	58	60	51
⊙ wach	Nr.	10	10	4	14
⊙ schlafend	Nr.	67	22	71	27
⊙ wach	Nr.	-	-	-	5
⊙ schlafend	Nr.	7	-	10	11

Versuchsperson 3

Variable	Einheit	1	2	3	4
Nacht Nr.					
(S) Schwingnacht					
(K) Kontrollnacht		K	S	K	S
Datum		6./7.5.1983	7./8.5.1983	8./9.5.1983	9./10.5.1983
S-O total (TIB)	%	24.3	22.0	16.4	18.86
S-1 (TIB)	%	5.0	9.5	7.1	4.48
S-2 (TIB)	%	56.8	36.5	50.6	45.37
S-3 (TIB)	%	0.42	3.5	0.9	13.35
S-4 (TIB)	%	-	-	-	0.2
SWS (TIB)	%	0.42	3.5	0.9	13.55
S-REM (TIB)	%	13.4	28.5	24.86	17.6
Movement Time (TIB)	%	-	-	-	-
Fehlzeit (TIB)	%	-	-	-	-
S-O total (SPT)	%	13.69	15.5	15.4	11.25
S-1 (SPT)	%	5.05	6.7	6.95	3.52
S-2 (SPT)	%	65.35	41.4	51.34	50.41
S-3 (SPT)	%	0.5	4.0	0.96	15.01
S-4 (SPT)	%	-	-	-	0.23
SWS (SPT)	%	0.5	4.0	0.96	15.24
S-REM (SPT)	%	15.4	32.4	25.35	19.58
Movement Time (SPT)	%	-	-	-	-
Fehlzeit (SPT)	%	-	-	-	-

Subjektive Aussagen

Schlaf war schlechter/besser	wie immer	wie immer	wie immer	besser
Schlaf war ruhig/unruhig	weder/noch	unruhig	sehr unruhig	ziemlich ruhig
Schmerz, Fieber oder andere Ruhestoerungen waehrend der Nacht	-	-	-	-
Schlafbeginn frueher/spaeter	wie immer (2 Std.)	wie immer (3 Std.)	wie immer (3 Std.)	wie immer (1.5 Std.)
Anzahl Erwachen	2	?	4	
Traeume, mehr/weniger	nicht getraeumt	getraeumt mit Erinner.	nicht getraeumt	nicht getraeumt
Befinden am Morgen	nicht recht ausgeschlafen	nicht recht ausgeschlafen	nicht recht ausgeschlafen	erholt
Stunden Schlaf	3-4	2-3	3	4-5
fruehmorgendliches Er-wachen	4:50	5:00	6:40	6:15

Versuchsperson 3

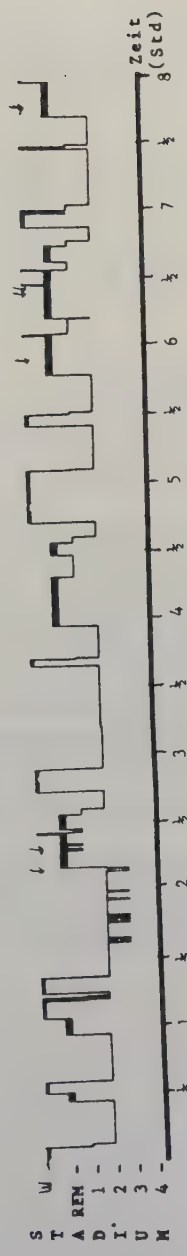
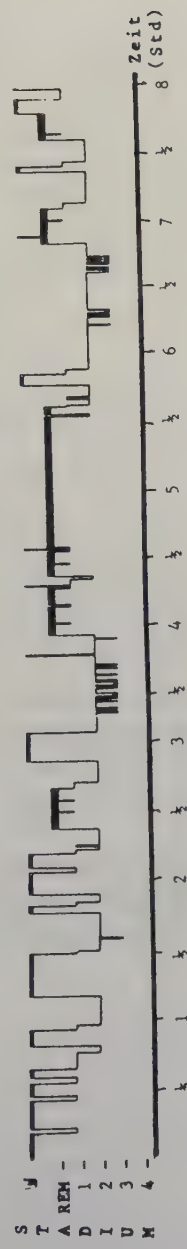
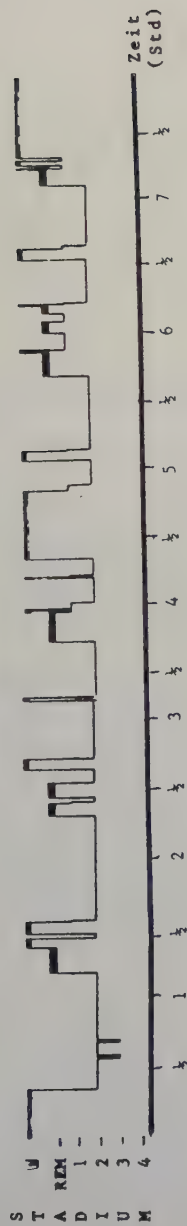
Variable	Einheit	1	2	3	4
Nacht Nr.					
(S) Schwingnacht		K	S	K	S
(K) Kontrollnacht					
Datum		6./7.5.1983	7./8.5.1983	8./9.5.1983	9./10.5.1983
S-0 liegend (TIB-)	%	24.3	22.0	16.4	18.98
S-1 (TIB-)	%	5.0	9.5	7.1	4.51
S-2 (TIB-)	%	56.8	36.5	50.6	45.07
S-3 (TIB-)	%	0.42	3.5	0.9	13.42
S-4 (TIB-)	%	-	-	-	0.21
SWS (TIB-)	%	0.42	3.5	0.9	13.63
S-REM (TIB-)	%	13.4	28.5	24.86	17.51
Movement Time (TIB-)	%	-	-	-	-
Fehlzeit (TIB-)	%	-	-	-	-
S-0 liegend (SPT-)	%	13.69	15.5	15.4	10.73
S-1 (SPT-)	%	5.05	6.7	6.95	3.54
S-2 (SPT-)	%	65.35	41.4	51.34	50.71
S-3 (SPT-)	%	0.5	4.0	0.96	15.09
S-4 (SPT-)	%	-	-	-	0.24
SWS (SPT-)	%	0.5	4.0	0.96	15.33
S-REM (SPT-)	%	15.4	32.4	25.25	19.69
Movement Time (SPT-)	%	-	-	-	-
Fehlzeit (SPT-)	%	-	-	-	-

Technische Störungen	-	-	-	-
Medikamente	-	-	-	-
Bemerkungen		frei schwingend, Amplitude 3cm		frei schwingend, Amplitude 3cm

Aeusserungen zum Schwingen

es war angenehm/unangenehm		weder/noch		weder/noch
ich war mehr/weniger entspannt		wie immer		wie immer
ich hatte Angst/ keine Angst		keine Angst		keine Angst
mir war/war nicht uebel		nicht uebel		nicht uebel
ich moechte wieder im Schwingbett schlafen		egal		egal

Versuchsperson 3, Patientin;
 1. Nacht: Kontrollnacht, 22:45-06:23
 2. Nacht: Schwingnacht, 22:05-05:56
 3. Nacht: Kontrollnacht, 23:00-06:55
 4. Nacht: Schwingnacht, 22:49-06:45



Versuchsperson 4

Bei dem gesunden, 40-jährigen, korrekten und etwas ängstlichen Konrektor einer Volksschule begann die Schlafstörung vor 13 Jahren nach der Geburt seines Sohnes. Er könne schlecht durchschlafen, wache bis zu 7mal nachts auf und könne dann ohne Medikamente nicht wieder einschlafen. Er liege dann ab den frühen Morgenstunden wach. Er habe oft Angstträume, in denen er verfolgt würde oder wo ihm Vorwürfe gemacht würden. An körperlichen Beschwerden nannte er "nervösen Durchfall".

Vormedikation:

2 Tabletten L-Tryptophan/die

1 Tablette Aponal 25/die

Die Versuchsnächte waren die ersten Nächte ohne Aponal-Einnahme.

Beurteilung der Schlafprofile:

Die Zahl der Schlafzyklen nimmt von der ersten zur vierten Nacht kontinuierlich von zwei auf vier Zyklen/Nacht zu; ebenso steigt die Schlaffeffizienz von der ersten zur vierten Nacht von 60 % über 76 % bis auf 87 %.

In den Schwingnächten ist die Einschlaf latenz etwa doppelt so lang wie in den Kontrollnächten. Der Patient wacht während der Schwingnächte nur etwa halb so oft auf; auch ist der Tiefschlafanteil in diesen Nächten zusammenhängender und etwa doppelt so hoch.

Der Schlaf ist bei erhaltener Rhythmizität der Schlafzyklen hauptsächlich in seiner Kontinuität gestört. Des weiteren besteht eine Neigung zum frühmorgendlichen Erwachen (early morning awakening) .

	Schwingen 1. Nacht	2. Nacht	Schwingen 3. Nacht	4. Nacht	Norm
S-0	39.8	23.6	17	13.2	3
S-REM	8.9	13.3	23.2	18.7	25
S-1	9.7	10.9	4.9	8.9	6
S-2	36.2	49	46.2	54.2	55
S-3	5.3	3.1	8.7	5	6
S-4	-	-	-	-	5

Prozentualer Anteil der einzelnen Schlafstadien am Gesamtschlaf (TIB) bei Versuchsperson 4

Subjektives Empfinden:

In der ersten Nacht habe er so wie immer ohne Medikamente geschlafen, in den drei folgenden Nächten jedoch besser als sonst. Die Einschlaf-latenz schätzte er jedesmal gleich auf 3/4 Stunden ein. Nach den Schwingnächten konnte er sich beidemal an seine Träume erinnern.

Dieser Patient war der einzige, der seine Träume am Morgen wiedergab. Traum der ersten Nacht: "Es war Weihnachtszeit. Mein Schwager fuhr zum Gottesdienst; ich hatte etwas anderes vor. Deshalb bekam ich Vorwürfe." Traum der dritten Nacht: "Am Pausenplatz fiel ein Schüler mit dem Hinterkopf auf den Teer und verletzte sich. Es war keine Pausenaufsicht auf dem Posten."

Das Schwingen war ihm angenehm; er hatte keine Angst, auch wurde ihm nicht übel. Nach der zweiten Schwingnacht äußerte er, er würde gern wieder im Schwingbett schlafen.

Besonderheiten:

Der Patient nahm bis zum Vorabend der Versuchsreihe allabendlich je eine Tablette Aponal 25 ein. Die vier Versuchsnächte waren die ersten Entzugsnächte. Nach der Versuchsreihe glaubte der Patient auch ohne Aponal auszukommen, darauf blieb das Medikament weiterhin abgesetzt. Eine Besonderheit im Schlafpolygramm war ein auffällig niedergespanntes EEG während aller Nächte.

VERSUCHSPERSON 4

Variable	Einheit	1	2	3	4
Nacht-Nr.		1	2	3	4
(S) Schwingnacht		S	K	S	K
(K) Kontrollnacht					
Datum		29./30.4. 1983	30.4./1.5. 1983	1./2.5.1983	2./3.5.1983
Licht aus	Zeit	22:31	22:42	23:13	23:10
Licht an	Zeit	6:05	6:29	6:16	6:05
TIB	Min.	453	466	415.5	406.5
TIB(-)	Min.	453	466	415.5	406.5
SPT	Min.	292	368	345	364.5
SPT(-)	Min.	292	356	345	364.5
TST	Min.	272.5	76.39	83.03	353
SE $\frac{TST}{TIB}$	%	60.15	76.39	83.03	86.84
SE(-) $\frac{TST}{TIB(-)}$	%	60.15	76.39	83.03	86.84
S-0-Latenz	Min.	22.5	24	(393)	24
S-1-Latenz	Min.	46	28	43.5	17
S-2-Latenz	Min.	53.5	32	48	22
S-3-Latenz	Min.	70.5	65	64	32
S-4-Latenz	Min.	-	-	-	-
S-REM-Latenz	Min.	136.5	78.5	68	67
1. REM-Periode	Min.	28.5	15.5	22	16.5
2. REM-Periode	Min.	11.5	27	19	18.5
3. REM-Periode	Min.		20.5	24	11
4. REM-Periode	Min.			31	32
5. REM-Periode	Min.				
6. REM-Periode	Min.				
1. REM-Intervall	Min.	95	80	81.5	68
2. REM-Intervall	Min.		78	52.5	57
3. REM-Intervall	Min.			34	63.5
4. REM-Intervall	Min.				
5. REM-Intervall	Min.				
1. NREM-REM cyc	Min.	165.0	94	90	83.5
2. NREM-REM cyc	Min.	106.5	107	119.5	86.5
3. NREM-REM cyc	Min.		98.5	76.5	68
4. NREM-REM cyc	Min.			65	95.5
5. NREM-REM cyc	Min.				

Versuchsperson 4

Variable	Einheit	1	2	3	4
Nacht Nr.					
(S) Schwingnacht		S	K	S	K
(K) Kontrollnacht					
Datum		29./30.4. 1983	30.4./1.5. 1983	1./2.5.1983	2./3.5.1983
S-0 total (TIB)	Min.	180.5	110	70.5	53.5
S-0 liegend (TIB)	Min.	180.5	110	70.5	53.5
S-1 (TIB)	Min.	44	51	20.5	30
S-2 (TIB)	Min.	164	228.5	192	220.5
S-3 (TIB)	Min.	24	14.5	36	20.5
S-4 (TIB)	Min.	-	-	-	-
SWS (TIB)	Min.	24	14.5	36	20.5
S-REM (TIB)	Min.	40.5	62	96.5	76
Movement Time (TIB)	Min.	-	-	-	-
Fehlzeit (TIB)	Min.	-	-	-	-
S-0 total (SPT)	Min.	27	16	4.5	17
S-0 liegend (SPT)	Min.	27	16	4.5	17
S-1 (SPT)	Min.	36.5	47	16	31
S-2 (SPT)	Min.	164	228.5	192	220.5
S-3 (SPT)	Min.	24	14.5	36	20.5
S-4 (SPT)	Min.	-	-	-	-
SWS (SPT)	Min.	24	14.5	36	20.5
S-REM (SPT)	Min.	40.5	62	96.5	76
Movement Time (SPT)	Min.				
Fehlzeit (SPT)	Min.				
Erwachen	Uhrzeit	4:17	5:21	5:55	5:46
MITS	Nr.	58	34	23	62
MATS	Nr.	30	61	35	57
Arousals	Nr.	5	8	4	7
Erwachen	Nr.	8	13	6	14
Augenbewegungen	pro Min.	6.54	7.97	6.01	6.2
EM total	pro Nacht	265	494	580	471
✓wach	Nr.	101	128	22	34
✓schlafend	Nr.	24	46	40	40
○wach	Nr.	95	23	30	6
○schlafend	Nr.	20	71	33	15
△wach	Nr.				
△schlafend	Nr.	2	3	1	4

Versuchsperson 4

Variable	Einheit	1	2	3	4
Nacht Nr.					
(S) Schwingnacht		S	K	S	K
(K) Kontrollnacht					
Datum		29./30.4. 1983	30.4./1.5. 1983	1./2.5.1983	2./3.5.1983
S-O total (TIB)	%	39.84	23.60	16.97	13.16
S-1 (TIB)	%	9.71	10.94	4.93	8.85
S-2 (TIB)	%	36.20	49.03	46.21	54.24
S-3 (TIB)	%	5.30	3.11	8.66	5.04
S-4 (TIB)	%	-	-	-	-
SWS (TIB)	%	5.3	3.11	8.66	5.04
S-REM (TIB)	%	8.94	13.30	23.23	18.7
Movement Time (TIB)	%	-	-	-	-
Fehlzeit (TIB)	%	-	-	-	-
S-O total (SPT)	%	9.25	4.35	1.30	4.66
S-1 (SPT)	%	12.5	12.77	4.64	8.37
S-2 (SPT)	%	56.16	62.09	55.65	60.49
S-3 (SPT)	%	8.22	3.94	10.43	5.62
S-4 (SPT)	%	-	-	-	-
SWS (SPT)	%	8.22	3.94	10.43	5.62
S-REM (SPT)	%	13.87	16.85	27.97	20.85
Movement Time (SPT)	%	-	-	-	-
Fehlzeit (SPT)	%	-	-	-	-

Subjektive Aussagen

Schlaf war schlechter/ besser	wie immer (ohne Medikamente)	besser	besser	besser
Schlaf war ruhig/unruhig	ziemlich unruhig	weder/noch	weder/noch	weder/noch
Schmerz, Fieber oder andere Ruhestoerungen waehrend der Nacht	-	-	-	-
Schlafbeginn fruher/ spaeter	wie immer (3/4 Std.)	wie immer (3/4 Std.)	wie immer (3/4 Std.)	wie immer (3/4 Std.)
Anzahl Erwachen	4-5	5	5	5
Traeume, mehr/weniger	getraeumt mit Erinn.	getraeumt ohne Erinn.	getraeumt mit Erinn.	getraeumt ohne Erinn.
Befinden am Morgen	nicht recht ausgeschlafen	nicht recht ausgeschlafen	nicht recht ausgeschlafen	nicht recht ausgeschlafen
Stunden Schlaf	5	6	6	6
fruehmorgentliches Er- wachen	4:30	5:45	6:16	5:30

Versuchsperson 4

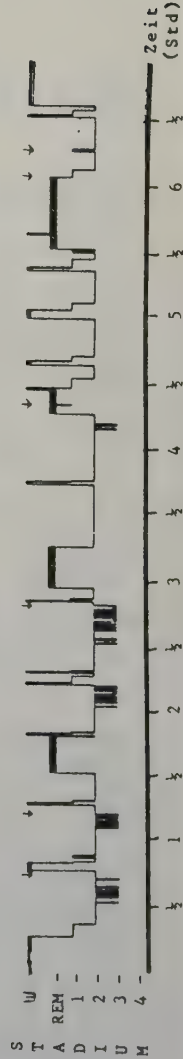
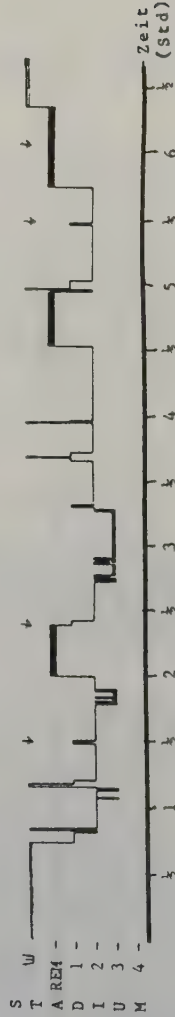
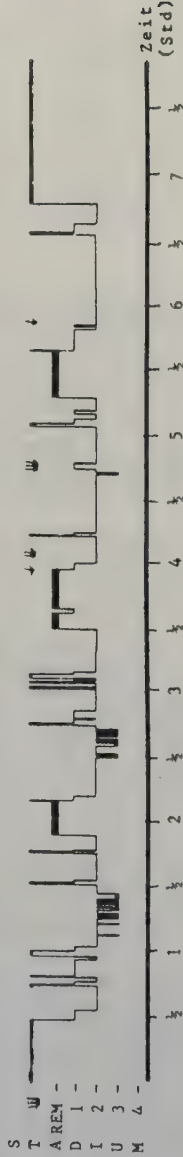
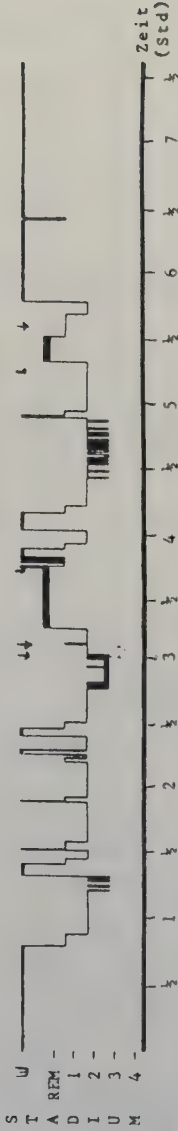
Variable	Einheit	1	2	3	4
Nacht Nr.					
(S) Schwingnacht		S	K	S	K
(K) Kontrollnacht					
Datum		29./30.4.1983	30.4./1.5.1983	1./2.5.1983	2./3.5.1983
S-0 liegend (TIB-)	$\frac{c}{10}$	} IDEN SEITE 55 c			
S-1 (TIB-)	$\frac{c}{10}$				
S-2 (TIB-)	$\frac{c}{10}$				
S-3 (TIB-)	$\frac{c}{10}$				
S-4 (TIB-)	$\frac{c}{10}$				
SWS (TIB-)	$\frac{c}{10}$				
S-REM (TIB-)	$\frac{c}{10}$				
Movement Time (TIB-)	$\frac{c}{10}$				
Fehlzeit (TIB-)	$\frac{c}{10}$				
S-0 liegend (SPT-)	$\frac{c}{10}$	} IDEN SEITE 55 c			
S-1 (SPT-)	$\frac{c}{10}$				
S-2 (SPT-)	$\frac{c}{10}$				
S-3 (SPT-)	$\frac{c}{10}$				
S-4 (SPT-)	$\frac{c}{10}$				
SWS (SPT-)	$\frac{c}{10}$				
S-REM (SPT-)	$\frac{c}{10}$				
Movement Time (SPT-)	$\frac{c}{10}$				
Fehlzeit (SPT-)	$\frac{c}{10}$				

Technische Störungen		-	-	-	
Medikamente		-	-	-	
Bemerkungen	nahm bis zum ersten Versuchstag 1 Aponal 25 2 Tryptelplan	frei schwingend, Amplitude 3 cm		frei schwingend, Amplitude 3cm	

Aeusserungen zum Schwingen

es war angenehm/unangenehm	angenehm		angenehm	
ich war mehr/weniger entspannt	wie immer		wie immer	
ich hatte Angst/ keine Angst	keine Angst		keine Angst	
mir war/war nicht uebel	nicht uebel		nicht uebel	
ich moechte wieder im Schwingbett schlafen	egal		gern (zeitweise)	

Versuchsperson 4, Patient;
 1. Nacht: Schwingnacht, 22:31-06:05
 2. Nacht: Kontrollnacht, 22:42-06:29
 3. Nacht: Schwingnacht, 22:13-06:16
 4. Nacht: Kontrollnacht, 23:10-06:05



Versuchsperson 5

Bei dem 35-jährigen, verschlossenen Sportartikelverkäufer und Ski-lehrer begannen die Schlafstörungen vor etwa 15 Jahren während seiner Bundeswehrzeit, wo ihn das Schlafen in Mehrbettzimmern sehr störte. Er habe einen leichten Schlaf und wälze sich oft nachts im Bett herum. Gegen die Schlafstörung nehme er ab und zu Dalmadorm. Er habe schon mehrere Phasen von Depressionen gehabt, auch mit Suizidgedanken. Körperlich fehle ihm nichts.

Vormedikation:

2 Tabletten L-Tryptophan/die

Beurteilung der Schlafprofile:

Der Patient schläft in allen vier Nächten binnen fünf Minuten ein. In der zeitlichen Abfolge sind REM-Perioden wie Tiefschlaf regelrecht verteilt. Auffallend ist das häufige Erwachen. Insbesondere in den Kontrollnächten wacht der Patient aus REM-Phasen auf, oder er zeigt um die REM-Phasen gehäufte kurze arousals (in den Schlafprofilen durch kleine Pfeile gekennzeichnet). In der zweiten Nacht beispielsweise ist die Kontinuität des Schlafes durch insgesamt 52 Erwachen und arousals unterbrochen. Auffällig ist, daß er in den Schwingnächten nur etwa ein Viertel sooft aufwacht, und während der SPT (sleep period time) nur 1/7 solange wach ist wie in den Kontrollnächten. Der Tiefschlafanteil ist in den Schwingnächten fast doppelt so hoch wie in den Kontrollnächten.

Es handelt sich um eine ausgeprägte Durchschlafstörung mit Mangel an Stadium 4 bei ansonsten gut erhaltenem Schlafprofil.

	Schwingen 1. Nacht	2. Nacht	Schwingen 3. Nacht	4. Nacht	Norm
S-0	2	5.4	2.6	4.1	2
S-REM	20.1	19.3	15.4	21.7	25
S-1	5	7.6	3.1	6.6	5
S-2	64.6	63.5	65.3	59.6	55
S-3	2.8	4.2	12.7	8	6
S-4	0.4	-	1	-	7

Prozentualer Anteil der einzelnen Schlafstadien am Gesamtschlaf (TIB)
bei Versuchsperson 5

Subjektives Empfinden:

Der Patient gab an, in den ersten beiden Nächten schlechter als sonst geschlafen zu haben, ansonsten so wie immer. Er habe stets ziemlich unruhig geschlafen, besonders in der zweiten Nacht, nach welcher er sich am Morgen "wie gerädert" fühlte. Die selbsteingeschätzte Stundenzahl an Schlaf nahm von der zweiten Nacht an von 1.5 Stunden auf 2.5 Stunden in der dritten Nacht bis auf 3.5 Stunden in der vierten Nacht zu. In der dritten Nacht habe er das einzige Mal geträumt, und zwar angenehm. Auch das Schwingen selbst empfand er als angenehm, er fühlte sich entspannt wie immer, hatte keine Angst, ihm wurde nicht übel. Zeitweise würde er gern wieder im Schwingbett schlafen.

Besonderheiten:

keine

VERSUCHSPERSON 5

Variable	Einheit	1	2	3	4
Nacht Nr.		1	2	3	4
(S) Schwingnacht		S	K	S	K
(K) Kontrollnacht					
Datum		12./13.7. 1982	13./14.7. 1982	19./20.7. 1982	20./21.7. 1982
Licht aus	Zeit	22:07	22:41	22:25	22:25
Licht an	Zeit	6:45	6:23	6:01	6:00
TIB	Min.	517	462	454	454
TIB(-)	Min.	517	462	454	454
SPT	Min.	500.5	452	444	443
SPT(-)	Min.	500.5	452	444	443
TST	Min.	506.5	437	442	435.5
SE $\frac{TST}{TIB}$	%	97.97	94.59	97.36	95.92
SE(-) $\frac{TST}{TIB(-)}$	%	97.97	94.59	97.36	95.92
S-0-Latenz	Min.	(511)	(452)	(447)	242.5
S-1-Latenz	Min.	1.5	1	2.5	4
S-2-Latenz	Min.	6	1.5	3	4.5
S-3-Latenz	Min.	21	19	8.5	22.5
S-4-Latenz	Min.	46	-	26.5	-
S-REM-Latenz	Min.	75	97	129	108.5
1. REM-Periode	Min.	7.5	15	16	8
2. REM-Periode	Min.	39.5	54.5	47.5	51.5
3. REM-Periode	Min.	38.5	45	25.5	60.5
4. REM-Periode	Min.	18.5			
5. REM-Periode	Min.	14			
6. REM-Periode	Min.				
1. REM-Intervall	Min.	112.5	112.5	144	107
2. REM-Intervall	Min.	109	92.5	79	95.5
3. REM-Intervall	Min.	18			
4. REM-Intervall	Min.	68.5			
5. REM-Intervall	Min.				
1. NREM-REM cyc	Min.	82.5	112	145	116.5
2. NREM-REM cyc	Min.	152	167	191.5	158.5
3. NREM-REM cyc	Min.	147.5	137.5	104.5	156
4. NREM-REM cyc	Min.	36.5			
5. NREM-REM cyc	Min.	82.5			

Versuchsperson 5

Variable	Einheit	1	2	3	4
Nacht Nr.		1	2	3	4
(S) Schwingnacht		S	K	S	K
(K) Kontrollnacht					
Datum		12./13.7. 1982	13./14.7. 1982	19./20.7. 1982	20./21.7. 1982
S-0 total (TIB)	Min.	10.5	25	12	18.5
S-0 liegend (TIB)	Min.	10.5	25	12	18.5
S-1 (TIB)	Min.	26	35	14.5	30
S-2 (TIB)	Min.	334	293.5	297	270.5
S-3 (TIB)	Min.	40.5	19.5	57.5	36.5
S-4 (TIB)	Min.	2	-	4.5	-
SWS (TIB)	Min.	42.5	19.5	62	36.5
S-REM (TIB)	Min.	104	89	70	98.5
Movement Time (TIB)	Min.	-	-	-	-
Fehlzeit (TIB)	Min.	-	-	-	-
S-0 total (SPT)	Min.	2.5	16.5	2.5	14.5
S-0 liegend (SPT)	Min.	2.5	16.5	2.5	14.5
S-1 (SPT)	Min.	17.5	31.5	14	23
S-2 (SPT)	Min.	334	293.5	297	270.5
S-3 (SPT)	Min.	40.5	19.5	57.5	36.5
S-4 (SPT)	Min.	2	-	4.5	-
SWS (SPT)	Min.	42.5	19.5	62	36.5
S-REM (SPT)	Min.	104	89	70	98.5
Movement Time (SPT)	Min.	-	-	-	-
Fehlzeit (SPT)	Min.	-	-	-	-
Erwachen	Uhrzeit	6:39	6:13	5:54	5:48
MITS	Nr.	29	57	57	47
MATS	Nr.	39	73	38	47
Arousals	Nr.	20	32	10	15
Erwachen	Nr.	4	20	4	14
Augenbewegungen	pro Min.	1.83	3.52	2.77	3.24
EM total	pro Nacht	190	313	194	319
✓wach	Nr.	14	31	8	24
✓schlafend	Nr.	63	72	43	68
○wach	Nr.	2	8	3	4
○schlafend	Nr.	71	99	60	75
Δwach	Nr.	-	-	-	-
Δschlafend	Nr.	6	7	-	6

Versuchsperson 5

Variable	Einheit	1	2	3	4
Nacht Nr.		1	2	3	4
(S) Schwingnacht		S	K	S	K
(K) Kontrollnacht					
Datum		12./13.7. 1982	13./14.7. 1982	19./20.7. 1982	20./21.7. 1982
S-O total (TIB)	%	2.03	5.41	2.64	4.07
S-1 (TIB)	%	5.03	7.58	3.14	6.61
S-2 (TIB)	%	64.6	63.53	65.32	59.58
S-3 (TIB)	%	7.83	4.22	12.67	8.04
S-4 (TIB)	%	0.39	-	0.99	-
SWS (TIB)	%	8.22	4.22	13.66	8.04
S-REM (TIB)	%	20.12	19.26	15.42	21.7
Movement Time (TIB)	%	-	-	-	-
Fehlzeit (TIB)	%	-	-	-	-
S-O total (SPT)	%	0.5	3.65	0.56	3.27
S-1 (SPT)	%	3.5	6.97	3.14	5.19
S-2 (SPT)	%	66.73	64.93	66.89	61.06
S-3 (SPT)	%	8.09	4.31	12.95	8.24
S-4 (SPT)	%	0.4	-	1.01	-
SWS (SPT)	%	8.49	4.31	13.96	8.24
S-REM (SPT)	%	20.78	19.69	15.77	22.23
Movement Time (SPT)	%	-	-	-	-
Fehlzeit (SPT)	%	-	-	-	-

Subjektive Aussagen

Schlaf war schlechter/ besser	schlechter	schlechter	wie immer	wie immer
Schlaf war ruhig/unruhig	unruhig, ziemlich	unruhig, sehr	unruhig, ziemlich	unruhig, ziemlich
Schmerz, Fieber oder andere Ruhestoerungen waehrend der Nacht	-	-	-	-
Schlafbeginn frueher/ spaeter	?	?	wie immer (1 Std.)	kuerzer (½ Std.)
Anzahl Erwachen	?	?	?	2-3
Traeume, mehr/weniger	nicht ge- traeumt	nicht ge- traeumt	getraeumt mit Erinn.(angen)	nicht ge- traeumt
Befinden am Morgen	"wie ge- raedert"	"wie ge- raedert"	nicht richtig ausgeschlafen	nicht richtig ausgeschlafen
Stunden Schlaf	?	1-2	2-3	3-4
fruehmorgendliches Er- wachen	?	?	4:00	4:00

Versuchsperson 5

Variable	Einheit	1	2	3	4
Nacht Nr.					
(S) Schwingnacht		S	K	S	K
(K) Kontrollnacht					
Datum		12./13.7. 1982	13./14.7. 1982	19./20.7. 1982	20./21.7. 1982
S-0 liegend (TIB-)	%	}			
S-1 (TIB-)	°/h				
S-2 (TIB-)	°/h				
S-3 (TIB-)	°/h				
S-4 (TIB-)	°/h				
SWS (TIB-)	°/h				
S-REM (TIB-)	°/h				
Movement Time (TIB-)	°/h	}			
Fehlzeit (TIB-)	°/h				
S-0 liegend (SPT-)	°/h	}			
S-1 (SPT-)	°/h				
S-2 (SPT-)	°/h				
S-3 (SPT-)	°/h				
S-4 (SPT-)	°/h				
SWS (SPT-)	°/h				
S-REM (SPT-)	°/h				
Movement Time (SPT-)	°/h	}			
Fehlzeit (SPT-)	°/h				

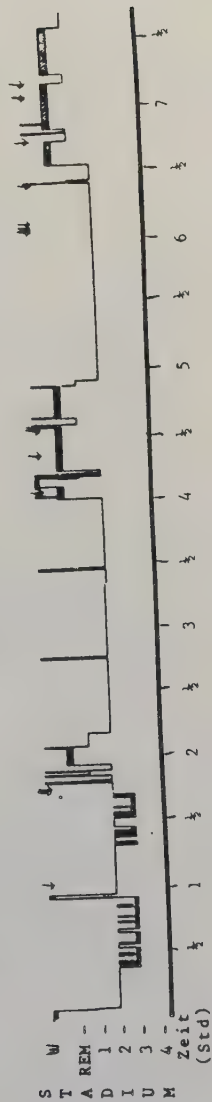
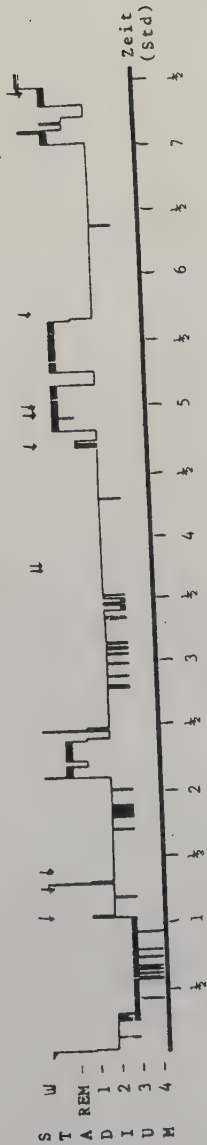
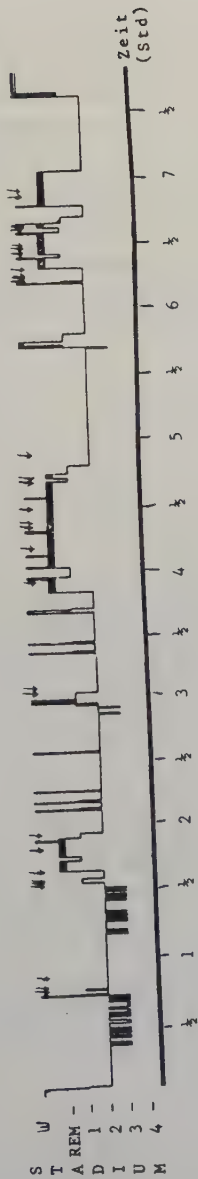
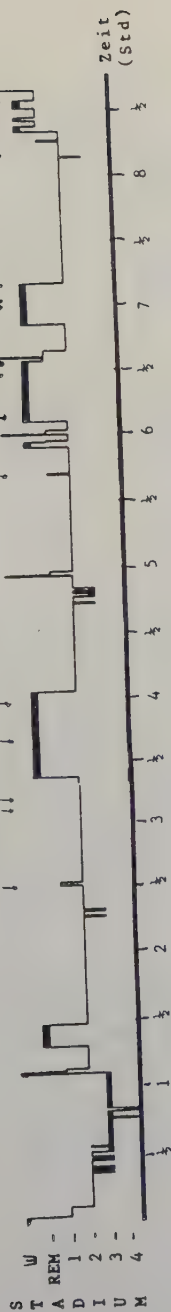
Technische Störungen	-	-	-	-
Medikamente	-	-	-	-
Bemerkungen	frei schwingend, Amplitude 6 cm		frei schwingend, Amplitude 6 cm	

Äusserungen zum Schwingen

es war angenehm/unangenehm	angenehm	.	angenehm	
ich war mehr/weniger entspannt	wie immer		wie immer	
ich hatte Angst/ keine Angst	keine Angst		keine Angst	
mir war/war nicht uebel	nicht uebel		nicht uebel	
ich moechte wieder im Schwingbett schlafen	gern (zeitweise)		egal	

Versuchsperson 5, Patient;

1. Nacht: Schwingnacht, 22:07-06:45
2. Nacht: Kontrollnacht, 22:41-06:23
3. Nacht: Schwingnacht, 22:25-06:01
4. Nacht: Kontrollnacht, 22:25-06:00



Versuchsperson 6

Bei der nervösen, berufstätigen 46-jährigen Sekretärin begannen die Ein- und Durchschlafstörungen vor 21 Jahren nach ihrer zweiten Entbindung. Sie habe oft ohne Grund Angstzustände, Herzjagen, sie sei aufgeregt und gleichzeitig mutlos. Nachts schrecke sie zwischen Wachen und Schlafen auf, weil sie glaube, etwas gehört zu haben, und sie sei dann so aufgeregt, daß sie lange nicht wieder einschlafen könne. Sie stehe dann oft mehr als fünfmal in der Nacht auf, gehe auf die Toilette und versuche bei erneutem Hinlegen, sich bewußt zu entspannen. Etwa gleich lang wie die Schlafstörungen bestünden Depressionen, die in mehreren Phasen aufgetreten seien.

Vormedikation:

2 Tabletten L-Tryptophan/die

Beurteilung der Schlafprofile:

Der Schlaf wird durch einige meist längere Wachperioden unterbrochen; kurze arousals fehlen. Die Patientin hat in allen Nächten zu wenig, zu kurze und unterbrochene REM-Phasen, so daß eine rhythmische Abfolge der Schlafzyklen nur ansatzweise zu erkennen ist. In der ersten Nacht (Schwingnacht) pendelt sie während zweieinhalb Stunden zwischen S-0 und S-2 und ersetzt die zweite REM-Phase durch S-0. In der zweiten Nacht, einer Kontrollnacht, wird die erste REM-Phase durch S-0 ersetzt. In der dritten Nacht fallen die häufigen kürzeren Wachperioden auf, in der vierten Nacht dafür zwei lange.

Insgesamt ist der prozentuale SWS-Anteil für ihr Alter eher zu hoch; er liegt zwischen 14 % und 24 % (Norm 11 %); wobei sie in den beiden Kontrollnächten mehr SWS als in den Schwingnächten zeigt. Des weiteren wacht sie - im Gegensatz zu allen anderen Patienten - in den Kontrollnächten weniger oft auf.

Die Anzahl der Schlafzyklen steigt kontinuierlich von zwei auf vier an.

Es handelt sich in erster Linie um eine Durchschlafstörung mit teilweisem Verlust der zyklischen Abfolge der einzelnen Schlafstadien bei niedrigem REM- und hohem SWS-Anteil.

	Schwingen 1. Nacht	2. Nacht	Schwingen 3. Nacht	4. Nacht	Norm
S-0	25.2	15.5	17.7	27.5	3
S-REM	9.2	7.5	8.9	8.8	25
S-1	1.7	0.8	1	2.3	6
S-2	50.7	51.1	54.3	44.6	55
S-3	10.5	16.5	16.9	14.3	6
S-4	2.9	8.6	1.2	2.3	5

Prozentualer Anteil der einzelnen Schlafstadien am Gesamtschlaf (TIB) bei Versuchsperson 6

Subjektives Empfinden:

Die Patientin glaubte, während aller Nächte besser als sonst, ziemlich ruhig und jeweils etwa fünf Stunden geschlafen zu haben. Das Schwingen war ihr sehr angenehm, sie fühlte sich entspannter als sonst, hatte keine Angst, ihr wurde nicht übel, und sie würde gern wieder im Schwingbett schlafen.

Besonderheiten:

Obwohl diese Patientin im Gegensatz zu allen anderen in den Schwingnächten weniger SWS zeigte und öfter aufwachte als in den Kontrollnächten, war sie diejenige, der das Schwingen wohl am besten gefallen hatte: sie drückte nach der Versuchsreihe mündlich und schriftlich aus, wie gut ihr die Schwingnächte bekommen seien; sie habe die darauffolgenden Wochen besser geschlafen, und sie möchte gern noch einmal eine solche, vielleicht dann längere Kur machen.

VERSUCHSPERSON 6

Variable	Einheit	1	2	3	4
Nacht Nr.					
(S) Schwingnacht					
(K) Kontrollnacht					
Datum		3./4.8	4./5./8	12./13.8.	13./14.8
		1983	1983	1983	1983
Licht aus	Zeit	22.50	0.05	23.25	22.10
Licht an	Zeit	6.25	6.07	6.15	5.45
TIB	Min.	450.5	361	409.5	454
TIB(-)	Min.	422.5	358	387	440
SPT	Min.	423	318	387.5	405
SPT(-)	Min.	394	315	365	391
TST	Min.	337	305	337	329
SE	$\frac{TST}{TIB}$	74.8	84.5	82.1	72.5
SE(-)	$\frac{TST}{TIB(-)}$	79.8	85.2	87.1	74.8
S-0-Latenz	Min.	25	88	65	89.5
S-1-Latenz	Min.	10	11	10.5	26
S-2-Latenz	Min.	12.5	11.5	11	26.5
S-3-Latenz	Min.	24.5	18.5	35	38.5
S-4-Latenz	Min.	214.5	25	147.5	56.5
S-REM-Latenz	Min.	196	159	166	158
1. REM-Periode	Min.	27	20.5	17.5	7.5
2. REM-Periode	Min.	22	24	2.5	5.5
3. REM-Periode	Min.			30.5	22.5
4. REM-Periode	Min.				10
5. REM-Periode	Min.				
6. REM-Periode	Min.				
1. REM-Intervall	Min.	142	71.5	62	66
2. REM-Intervall	Min.			111	56.5
3. REM-Intervall	Min.				77
4. REM-Intervall	Min.				
5. REM-Intervall	Min.				
1. NREM-REM cyc	Min.	223	179.5	183.5	165.5
2. NREM-REM cyc	Min.	164	95.5	64.5	71.5
3. NREM-REM cyc	Min.			141.5	281.5
4. NREM-REM cyc	Min.				87
5. NREM-REM cyc	Min.				

Versuchsperson 6

Variable	Einheit	1	2	3	4
Nacht Nr.					
(S) Schwingnacht					
(K) Kontrollnacht		S	K	S	K
Datum		3/4.8 1983	4/5.8. 1983	12/13.8 1983	13/14.8 1983
S-0 total (TIB)	Min.	113.5	56	72.5	125
S-0 liegend (TIB)	Min.	85.5	53	50	111
S-1 (TIB)	Min.	7.5	3	4	10.5
S-2 (TIB)	Min.	228.5	184.5	222.5	202.5
S-3 (TIB)	Min.	47.5	59.5	69	65
S-4 (TIB)	Min.	13	31	5	10.5
SWS (TIB)	Min.	60.5	90.5	74	75.5
S-REM (TIB)	Min.	41.5	27	36.5	40
Movement Time (TIB)	Min.				0.5
Fehlzeit (TIB)	Min.				
S-0 total (SPT)	Min.	87.5	13.5	51	78
S-0 liegend (SPT)	Min.	59.5	10.5	28.5	64
S-1 (SPT)	Min.	5	2.5	3.5	9
S-2 (SPT)	Min.	228.5	184.5	222.5	202.5
S-3 (SPT)	Min.	47.5	59.5	69	65
S-4 (SPT)	Min.	13	31	5	10.5
SWS (SPT)	Min.	60.5	90.5	74	75.5
S-REM (SPT)	Min.	41.5	27	36.5	40
Movement Time (SPT)	Min.				0.5
Fehlzeit (SPT)	Min.				
Erwachen	Uhrzeit	6.09	5.36	6.03	5.22
MITs	Nr.	78	84	73	64
MATs	Nr.	34	34	47	43
Arousals	Nr.				
Erwachen	Nr.	8	4	12	8
Augenbewegungen	pro Min.	5.01	2.74	6.22	3.23
EM total	pro Nacht	208	74	227	129
✓wach	Nr.	101	70	46	78
✓schlafend	Nr.	30	20	29	32
○wach	Nr.	4	12	4	36
○schlafend	Nr.	11	5	18	22
Δwach	Nr.				
Δschlafend	Nr.	3	-	1	2

Versuchsperson 6

Variable	Einheit	1	2	3	4
Nacht Nr.					
(S) Schwingnacht		S	K	S	K
(K) Kontrollnacht					
Datum		3/4.8 1983	4/5.8 1983	12/13.8 1983	13/14.8 1983
S-O total (TIB)	%	25.19	15.51	17.7	27.53
S-1 (TIB)	%	1.66	0.83	0.98	2.31
S-2 (TIB)	%	50.72	51.11	54.33	44.6
S-3 (TIB)	%	10.54	16.48	16.85	14.32
S-4 (TIB)	%	2.89	8.59	1.22	2.31
SWS (TIB)	%	13.43	25.07	18.07	16.63
S-REM (TIB)	%	9.21	7.48	8.91	8.81
Movement Time (TIB)	c/s				0.1
Fehlzeit (TIB)	%				
S-O total (SPT)	%	20.69	4.25	13.16	38.52
S-1 (SPT)	%	1.18	0.79	0.9	2.22
S-2 (SPT)	%	54.0	58.02	57.42	50.0
S-3 (SPT)	%	11.23	18.71	17.81	16.05
S-4 (SPT)	%	3.07	9.75	1.3	2.59
SWS (SPT)	%	14.3	28.46	19.01	18.64
S-REM (SPT)	%	9.81	8.49	9.42	9.88
Movement Time (SPT)	c/s				0.12
Fehlzeit (SPT)	%				

Subjektive Aussagen

Schlaf war schlechter/ besser	besser	besser	besser	besser
Schlaf war ruhig/unruhig	ruhig, zieml.	ruhig, zieml.	ruhig, zieml.	ruhig, zieml.
Schmerz, Fieber oder andere Ruhestoerungen waehrend der Nacht		am Morgen Kopfschmerzen		
Schlafbeginn frueher/ spaeter	kuerzer (20 Min)	kuerzer (10 Min.)	wie immer (10-15 Min.)	?
Anzahl Erwachen	?	?	5 mal	6 mal
Traeume, mehr/weniger	nicht ge- traeumt	nicht ge- traeumt	getraeumt ohne Erinn.	getraeumt mit Erinn.
Befinden am Morgen	nicht richtig ausgeschlafen	nicht richtig ausgeschlafen	nicht richtig ausgeschl.	erholt
Stunden Schlaf	5-6	5	5	5
fruehmorgendliches Er- wachen	6.15	6.00	6.15	5.30

Versuchsperson 6

Variable	Einheit	1	2	3	4
Nacht Nr.					
(S) Schwingnacht		S	K	S	K
(K) Kontrollnacht					
Datum		3/4.8 1983	4/5.8 1983	12/13.8 1983	13/14.8 1983
S-0 liegend (TIB-)	%	20.24	14.8	12.92	25.23
S-1 (TIB-)	%	1.78	0.84	1.03	2.39
S-2 (TIB-)	%	54.08	51.54	57.49	46.02
S-3 (TIB-)	%	11.24	16.62	17.83	14.77
S-4 (TIB-)	%	3.08	8.66	1.29	2.39
SWS (TIB-)	%	14.32	25.28	19.12	17.16
S-REM (TIB-)	%	9.82	7.54	9.43	9.09
Movement Time (TIB-)	av %				0.11
Fehlzeit (TIB-)	%				
S-0 liegend (SPT-)	%	15.1	3.33	7.81	16.37
S-1 (SPT-)	%	1.27	0.79	0.96	2.3
S-2 (SPT-)	%	57.99	58.57	60.96	51.66
S-3 (SPT-)	%	12.06	18.88	18.9	16.62
S-4 (SPT-)	%	3.3	9.84	1.37	2.69
SWS (SPT-)	%	15.36	28.7	20.27	19.31
S-REM (SPT-)	%	10.53	8.57	10.0	10.23
Movement Time (SPT-)	%				0.13
Fehlzeit (SPT-)	%				

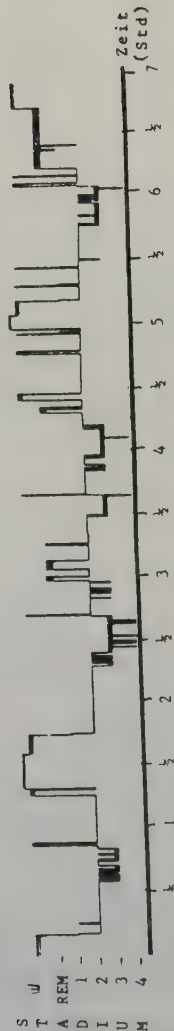
Technische Störungen				
Medikamente				
Bemerkungen	frei schwin- gend Amplitude		frei schwin- gend Amplitude	
	4 cm		2 cm	

Aeusserungen zum Schwingen

es war angenehm/unan- genehm	angenehm		angenehm	
ich war mehr/weniger entspannt	ent- spannter		entspannter	
ich hatte Angst/ keine Angst	keine Angst		keine Angst	
mir war/war nicht übel	nicht übel		nicht übel	
ich moechte wieder im Schwingbett schlafen	gern (zeitweise)		gern (zeitweise)	

Versuchsperson 6, Patientin:

1. Nacht: Schwingnacht, 22:53-06:25
2. Nacht: Kontrollnacht, 00:05-06:07
3. Nacht: Schwingnacht, 23:25-06:15
4. Nacht: Kontrollnacht, 22:10-05:45



Versuchsperson 7

Bei der 38-jährigen, freundlichen Patientin begannen die Schlafstörungen vor etwa acht Jahren, als ihr Mann sie mit ihrer Freundin betrog und kurz darauf bei ihrer Mutter eine Leukämie diagnostiziert wurde. Ohne Medikamente schlafe sie überhaupt nicht, mit Medikamenten etwa drei Stunden. Sie leide öfter unter Migräne mit Erbrechen, verspüre Herzjagen und fühle sich zappelig und nervös.

Vormedikation:

3 Tabletten L-Tryptophan/die

1/2 Tablette Novothyral (Levothyroxin, Liothyronin)

Die Patientin hatte vor der Versuchsreihe etwa 1mal wöchentlich

1 Tablette Sedovegan (Phenobarbital, Chinin, Chinidin, Chinoidin) eingenommen.

Beurteilung der Schlafprofile:

Die erste Nacht (Schwingnacht) kann nur mit Vorbehalt interpretiert werden, da die Patientin an diesem Tag seit etwa 19 Uhr abends starke Migräne hatte. Sie erbrach etwa 15 Minuten nach dem Zubettgehen, wobei sie mitteilte, sie müsse immer erbrechen, wenn sie Migräne habe. In dieser ersten Nacht ist die Schlafarchitektur stark gestört: häufige Stadienwechsel, unzusammenhängende REM-Phasen und häufiges Erwachen bestimmen das Bild.

Das Profil der zweiten Nacht, vielleicht als Erholungsnacht, ist besser: es sind drei Schlafzyklen zu erkennen; erst gegen Morgen wacht die Patientin mehrmals auf.

Bemerkenswert ist der Unterschied in der Häufigkeit von nächtlichen arousals zwischen der dritten und vierten Nacht. In der dritten Nacht (Kontrollnacht) hat die Patientin fast 40 arousals (im Schlafprofil durch kleine Pfeile in Höhe von S-0 gekennzeichnet), die in der vierten Nacht (Schwingnacht) völlig verschwunden waren.

Die Patientin hat in der vierten Nacht einen besonders hohen REM-Schlafanteil (42 % von TIB).

Bei dieser Patientin handelt es sich um eine Durchschlafstörung mit relativem Tiefschlafmangel bei erhaltener zyklischer Abfolge der einzelnen Schlafstadien.

	Schwingen 1. Nacht	2. Nacht	3. Nacht	Schwingen 4. Nacht	Norm
S-0	12.7	6.2	14.5	6.1	2
S-REM	17	28.4	29.3	41.9	25
S-1	9.3	8.1	6.7	3.8	5
S-2	58.9	53.2	49	41.3	55
S-3	2	4.2	0.6	6.8	6
S-4	-	-	-	0.1	7

Prozentualer Anteil der einzelnen Schlafstadien am Gesamtschlaf (TIB) bei Versuchsperson 7

Subjektives Empfinden:

Die Patientin gab an, in der ersten Nacht und dritten Nacht wie sonst immer, in der zweiten und vierten Nacht besser und ruhiger als sonst geschlafen zu haben. Nach diesen beiden Nächten fühlte sie sich am Morgen dann auch erholt. Geträumt habe sie in keiner der Nächte.

Das Schwingen empfand die Patientin als angenehm; sie fühlte sich im Schwingbett entspannter als sonst. Angst hatte sie keine, in der zweiten Schwingnacht verspürte sie auch keine Übelkeit mehr. Das Erbrechen am Anfang der ersten Schwingnacht führte sie auf ihre starke Migräne zurück. Nach der ersten wie nach der zweiten Schwingnacht gab sie an, daß sie gern wieder im Schwingbett schlafen würde.

Besonderheiten:

Die Patientin hatte Migräne vor der ersten Nacht, Kopfschmerzen vor der zweiten, und Herzklopfen vor der vierten Nacht.

Als Auffälligkeit im Schlafprofil fanden sich gehäuft Epochen (eine Epoche umfaßt 30 Sekunden) mit schnellen Augenbewegungen trotz sonst eindeutigen Stadium 2 oder 1. Pro Epoche erfolgten zwischen einer und drei REM's. In den Kontrollnächten trat dieses Phänomen jeweils öfter auf als in den Schwingnächten:

1. Nacht: 1mal S-1 und 16mal S-2 gemischt mit REM's = 17mal
2. Nacht: 5mal S-1 und 25mal S-2 gemischt mit REM's = 30mal
3. Nacht: 2mal S-1 und 46mal S-2 gemischt mit REM's = 48mal
4. Nacht: 16mal S-1 und 6mal S-2 gemischt mit REM's = 22mal

Das cross-over-design wurde hier nicht streng beibehalten, sondern wir ließen auf die erste Nacht mit der starken Migräne zwei Kontrollnächte folgen.

VERSUCHSPERSON 7

Variable	Einheit	1	2	3	4
Nacht Nr.		1	2	3	4
(S) Schwingnacht		S	K	K	S
(K) Kontrollnacht					
Datum		23/24.6 1983	24/25.6 1983	25/26.6 1983	26/27.6. 1983
Licht aus	Zeit	23.02	24.00	23.28	22.43
Licht an	Zeit	6.56	6.57	6.58	6.50
TIB	Min.	475.5	414.5	451	486.5
TIB(-)	Min.	449	414.5	451	486.5
SPT	Min.	460	396	407.5	456
SPT(-)	Min.	433	396	407.5	456
TST	Min.	415	389	385.5	457
SE TST TIB	%	87.28	93.8	85.5	93.9
SE(-) TST TIB(-)	%	92.43	93.8	85.5	93.9
S-0-Latenz	Min.	5.5	295.5	238	434
S-1-Latenz	Min.	30	5	12	6
S-2-Latenz	Min.	36.5	16.5	21	25.5
S-3-Latenz	Min.	96	34.5	45	41
S-4-Latenz	Min.				
S-REM-Latenz	Min.	57	66	58.5	24.5
1. REM-Periode	Min.	60.5	38.5	26.5	5
2. REM-Periode	Min.	58	50.5	71.5	83.5
3. REM-Periode	Min.	38	38.5	62.5	17
4. REM-Periode	Min.			6	45.5
5. REM-Periode	Min.				26
6. REM-Periode	Min.				68
1. REM-Intervall	Min.	164.5	82.5	67	34.5
2. REM-Intervall	Min.	23	77.5	80.5	30
3. REM-Intervall	Min.			27	24
4. REM-Intervall	Min.				54
5. REM-Intervall	Min.				33
1. NREM-REM cyc	Min.	117.5	104.5	84.5	38
2. NREM-REM cyc	Min.	222.5	133	138.5	118
3. NREM-REM cyc	Min.	67	116	89.5	47
4. NREM-REM cyc	Min.				69.5
5. NREM-REM cyc	Min.				80
					101

Versuchsperson 7

Variable	Einheit	1	2	3	4
Nacht Hr.					
(S) Schwingnacht		S	K	K	S
(K) Kontrollnacht					
Datum		23/24.6 1983	24/25.6 1983	25/26.6 1983	26/27.6 1983
S-0 total (TIB)	Min.	60.5	25.5	65.5	29.5
S-0 liegend (TIB)	Min.	34	25.5	65.5	29.5
S-1 (TIB)	Min.	44	33.5	30	18.5
S-2 (TIB)	Min.	280	220.5	221	201
S-3 (TIB)	Min.	9.5	17.5	2.5	33
S-4 (TIB)	Min.				0.5
SWS (TIB)	Min.	9.5	17.5	2.5	33.5
S-REM (TIB)	Min.	81	117.5	132	204
Movement Time (TIB)	Min.	0.5			
Fehlzeit (TIB)	Min.				
S-0 total (SPT)	Min.	51.5	13.5	33	7.5
S-0 liegend (SPT)	Min.	25	13.5	33	7.5
S-1 (SPT)	Min.	37.5	27	19	10
S-2 (SPT)	Min.	280	220.5	221	201
S-3 (SPT)	Min.	9.5	17.5	2.5	33
S-4 (SPT)	Min.				0.5
SWS (SPT)	Min.	9.5	17.5	2.5	33.5
S-REM (SPT)	Min.	81	117.5	132	204
Movement Time (SPT)	Min.	0.5			
Fehlzeit (SPT)	Min.				
Erwachen	Uhrzeit	6.56	6.55	6.33	6.45
MITS	Nr.	38	50	20	69
MATS	Nr.	80	45	62	51
Arousals	Nr.	14	14	36	-
Erwachen	Nr.	12	10	11	4
Augenbewegungen	pro Min.	4.77	5.5	5.87	6.44
EM total	pro Nacht	387	646	775	1313
✓ wach	Nr.	22	18	51	13
✓ schlafend	Nr.	36	63	78	66
○ wach	Nr.	26	4	39	15
○ schlafend	Nr.	35	33	83	61
Δ wach	Nr.				
Δ schlafend	Nr.				

Versuchsperson 7

Variable	Einheit	1	2	3	4
Nacht Nr.					
(S) Schwingnacht		S	K	K	S
(K) Kontrollnacht					
Datum		23/24.6. 1983	24/25.6. 1983	25/26.6. 1983	26/27.6. 1983
S-0 total (TIB)	%	12.72	6.15	14.52	6.06
S-1 (TIB)	%	9.25	8.08	6.65	3.8
S-2 (TIB)	%	59	53.2	49.0	41.31
S-3 (TIB)	%	2.0	4.22	0.55	6.78
S-4 (TIB)	%	—	—	—	0.1
SWS (TIB)	%	2.0	4.22	0.55	6.88
S-REM (TIB)	%	17.03	28.35	29.27	41.93
Movement Time (TIB)	%				
Fehlzeit (TIB)	%				
S-0 total (SPT)	%	11.2	3.4	8.1	1.64
S-1 (SPT)	%	8.15	6.82	4.66	2.19
S-2 (SPT)	%	60.87	55.68	54.23	44.08
S-3 (SPT)	%	2.07	4.42	0.61	7.24
S-4 (SPT)	%				0.11
SWS (SPT)	%	2.07	4.42	0.61	7.35
S-REM (SPT)	%	17.61	29.67	32.39	44.74
Movement Time (SPT)	%	0.11			
Fehlzeit (SPT)	%				

Subjektive Aussagen

Schlaf war schlechter/ besser	wie immer	viel besser	wie immer	besser
Schlaf war ruhig/unruhig	weder/noch	ruhig, zieml	unruhig, zieml.	zieml. ruhig
Schmerz, Fieber oder andere Ruhestörungen während der Nacht	hatte starke Migräne(stets mit Erbrechen)	Kopfschmerzen		am Abend Herzklopfen
Schlafbeginn früher/ später	wie immer (6-7 std)	kürzer 1/2 std	wie immer 1/2-1 std)	kürzer 1 std
Anzahl Erwachen	"meist wach"	2-3	3-4	3-4
Traäume, mehr/weniger	nicht ge- träumt	nicht ge- träumt	nicht ge- träumt	nicht ge- träumt
Befinden am Morgen	"wie ge- raedert"	erholt	nicht recht ausgeschlafen	erholt
Stunden Schlaf	1	4-5	3-4 (eher ge- doest)	4-5
fruehmorgendliches Er- wachen	6.30	6.00	6.15	6.15

Versuchsperson 7

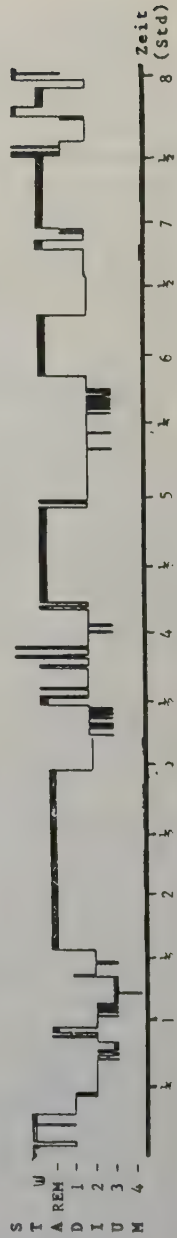
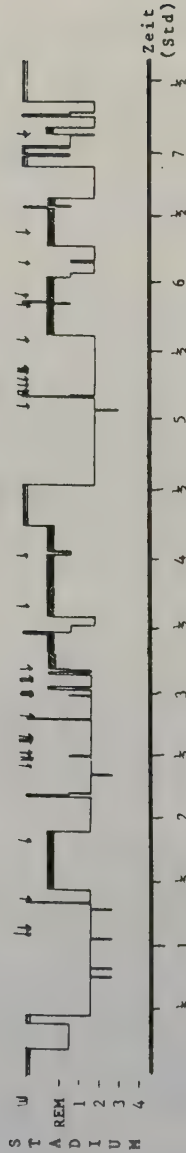
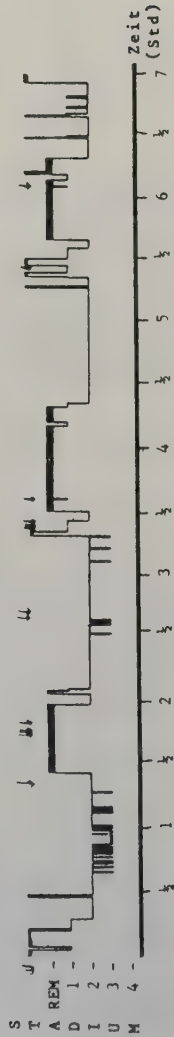
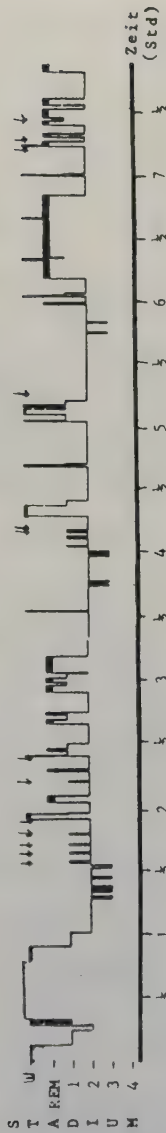
Variable	Einheit	1	2	3	4
Nacht Nr.					
(S) Schwingnacht		S	K	K	S
(K) Kontrollnacht					
Datum		23/24.6. 1983	24/25.6. 1983	25/26.6. 1983	26/27.6. 1983
S-0 liegend (TIB-)	$\frac{g}{s}$	7.57	6.15	14.52	6.06
S-1 (TIB-)	$\frac{g}{s}$	9.8	8.08	6.65	3.80
S-2 (TIB-)	$\frac{g}{s}$	62.36	53.2	49.0	41.31
S-3 (TIB-)	$\frac{g}{s}$	2.12	4.22	0.55	6.78
S-4 (TIB-)	$\frac{g}{s}$				0.1
SWS (TIB-)	$\frac{g}{s}$	2.12	4.22	0.55	6.88
S-REM (TIB-)	$\frac{g}{s}$	18.04	28.35	29.27	41.93
Movement Time (TIB-)	$\frac{g}{s}$	0.11			
Fehlzeit (TIB-)	$\frac{g}{s}$				
S-0 liegend (SPT-)	$\frac{g}{s}$	5.77	3.4	8.1	1.64
S-1 (SPT-)	$\frac{g}{s}$	8.65	6.82	4.66	2.19
S-2 (SPT-)	$\frac{g}{s}$	64.59	55.68	54.23	44.08
S-3 (SPT-)	$\frac{g}{s}$	2.19	4.42	0.61	7.24
S-4 (SPT-)	$\frac{g}{s}$				0.11
SWS (SPT-)	$\frac{g}{s}$	2.19	4.42	0.61	7.35
S-REM (SPT-)	$\frac{g}{s}$	18.69	29.67	32.39	44.74
Movement Time (SPT-)	$\frac{g}{s}$	0.12			
Fehlzeit (SPT-)	$\frac{g}{s}$				

Technische Störungen				
Medikamente				
Bemerkungen	geführt schwingend Ampl. 3 cm		frei schwingend Ampl. 4 cm	

Aeusserungen zum Schwingen

es war angenehm/unangenehm	angenehm		angenehm	
ich war mehr/weniger entspannt	entspannter		entspannter	
ich hatte Angst/ keine Angst	keine Angst		keine Angst	
mir war/war nicht übel	übel (seit 1900 Migräne)		nicht übel	
ich moechte wieder im Schwingbett schlafen	gern (zeltweise)		gern (zeltweise)	

- Versuchsperson 7, Patientin,
 1. Nacht: Schwingnacht, 23:03-06:56
 2. Nacht: Kontrollnacht, 24:00-06:57
 3. Nacht: Kontrollnacht, 23:28-06:50
 4. Nacht: Schwingnacht, 22:43-06:50



Versuchsperson 8

Die 58-jährige, burschikose Bibliothekarin gab an, schon seit ihrer Kindheit Schlafstörungen zu haben. Sie nehme seit vielen Jahren am Anfang der Nacht Schlafmittel ein, wobei sie oft die Präparate wechsle. Wenn sie nachts erwache und nicht mehr einschlafen könne - was sehr häufig der Fall sei - nehme sie jedoch keine weiteren Medikamente ein. Im Durchschnitt schlafe sie mit Medikamenten etwa vier Stunden. An körperlichen Beschwerden nannte sie eine Kniegelenkarthrose und eine Gastritis.

V o r m e d i k a t i o n :

1 Tablette Aponal 25/die

2 Tabletten L-Tryptophan/die

Besonderheit: Während der vierzehn Tage vor der Versuchsreihe war die Patientin auf einer Studienreise in Marokko gewesen. Sie hatte dort weder Aponal noch L-Tryptophan bei sich und nahm entgegen unserer Empfehlung allabendlich entweder

1 Tablette Rohypnol oder

1 Tablette Valium 10

B e u r t e i l u n g d e r S c h l a f p r o f i l e :

Die Interpretation der Schlafprofile kann aus folgenden Gründen nur sehr vorsichtig erfolgen:

Die Patienten hatte, wie oben erwähnt, bis zum Tag vor der ersten Ableitung Rohypnol und Valium 10 eingenommen. Des weiteren war sie am Tag vor der ersten Nacht gerade von einer anstrengenden Reise aus Marokko zurückgekehrt und fühlte sich sehr müde. Zusätzlich war sie ab der zweiten Nacht stark erkältet und sie erklärte, sie würde insgesamt nur für drei Nächte kommen können, weshalb wir das Versuchsdesign änderten. In der zweiten wie in der dritten Nacht hatte die Patientin Fieber, Kopfweh und mußte sich nachts oft schneuzen.

Zur Beurteilung der Schlafprofile:

Auffällig sind die gehäuften und oft auch längeren Wachperioden, welche den Schlaf in seiner Kontinuität über die ganze Nacht hin unterbrechen. In der zweiten Nacht pendelt die Patientin etwa drei Stunden zwischen Wach und S-2, fällt nach etwa 30-minütiger jactatio capitis während S-0 für eine Viertelstunde in REM-Schlaf, um dann wieder für knapp eine Stunde wach zu sein. Danach zeigt sie noch zweimal Episoden mit rhythmischen Bewegungen, diesmal Schulterbewegungen; und zwar dreimal etwa je 5 Minuten lang während Stadium 2, und gegen Morgen einmal 15 Minuten lang während S-0 mit Übergang zu S-1 und S-2. In der dritten Nacht (Schwingnacht) hat die Patientin keine langen Wachperioden, sondern viele kurze, etwa 10 Sekunden dauernde arousals (im Schlafprofil durch kleine Pfeile in Höhe von S-0 gekennzeichnet). Erstmalig erreicht sie in dieser Nacht 2 % Stadium 3. In dieser dritten Nacht bewegte sich die Patientin nur etwa ein Viertel sooft im Schlaf wie sonst; die Schlaffeffizienz lag bei 85 %. Die Jaktationen waren bis auf zwei je 30 Sekunden andauernde Episoden mit rhythmischen Schulterbewegungen verschwunden. Dafür zeigte die Patientin erstmalig REM's verbunden mit Stadium 2, insgesamt neunmal.

Die Schlafprofile zeigen eine schwere Einschlaf- und Durchschlafstörung mit kaum noch erkennbaren Schlafzyklen bei relativem REM- und fast absolutem Tiefschlafmangel.

	1. Nacht	Schwingen 2. Nacht	Schwingen 3. Nacht	Norm
S-0	26.5	38.6	14.8	4
S-REM	15.8	6.1	12.2	22
S-1	4.7	9.6	5.4	7
S-2	53	45.7	65.5	59
S-3	-	-	2.1	5
S-4	-	-	-	3

Prozentualer Anteil der einzelnen Schlafstadien am Gesamtschlaf (TIB)
bei Versuchsperson 8

Subjektives Empfinden:

In den ersten beiden Nächten empfand die Patientin ihren Schlaf als schlechter als sonst und als ziemlich unruhig; nach der dritten Nacht gab sie an, besser als sonst geschlafen zu haben, sie fühlte sich am Morgen etwas erholt und glaubte, während dieser Nacht fünf Stunden geschlafen zu haben.

Das Schwingen war ihr in der zweiten Nacht angenehm (erste Nacht: weder angenehm noch unangenehm); sie hatte keine Angst, ihr wurde nicht übel; wieder im Schwingbett schlafen möchte sie nicht.

Besonderheiten:

In der zweiten Nacht fallen die etwa halbstündige Periode mit rhythmischer jactatio capitis, und etwa eine Stunde später eine 15-minütige Periode mit jactatio corporis auf. Die Patientin lag jeweils auf der Seite und bewegte bei der jactatio capitis den Kopf wie beim Kopfschütteln seitlich hin- und her. Bei den Schulterbewegungen nahm sie die Schultern rhythmisch vor und zurück, wobei sie den Kopf leicht mitbewegte. Obwohl die Patientin die Kopfjaktionen während eindeutigen Wach-EEG ausführte, konnte sie sich am Morgen nicht daran erinnern.

VERSUCHSPERSON 8

Variable	Einheit	1	2	3	4
Nacht Nr.		1	2	3	4
(S) Schwingnacht		K	S	S	
(K) Kontrollnacht					
Datum		11./12.4.	12./13.4.	13./14.4.	
		1983	1983	1983	
Licht aus	Zeit	23:15	22:44	23:25	
Licht an	Zeit	6:35	6:05	6:15	
TIB	Min.	439.5	439.5	409	
TIB(-)	Min.	439.5	439.5	409	
SPT	Min.	378.5	417	374	
SPT(-)	Min.	378.5	417	374	
TST	Min.	323	270	348.5	
SE $\frac{TST}{TIB}$	%	73.49	61.43	85.21	
SE(-) $\frac{TST}{TIB(-)}$	%	73.49	61.43	85.21	
S-0-Latenz	Min.	109	7.5	65	
S-1-Latenz	Min.	52.5	18.5	32	
S-2-Latenz	Min.	59	21	34.5	
S-3-Latenz	Min.	-	-	71	
S-4-Latenz	Min.	-	-	-	
S-REM-Latenz	Min.	55	191.5	220	
1. REM-Periode	Min.	17.5	15	27	
2. REM-Periode	Min.	41.5	14	23.5	
3. REM-Periode	Min.	21			
4. REM-Periode	Min.				
5. REM-Periode	Min.				
6. REM-Periode	Min.				
1. REM-Intervall	Min.	114	159.5	88	
2. REM-Intervall	Min.	107.5			
3. REM-Intervall	Min.				
4. REM-Intervall	Min.				
5. REM-Intervall	Min.				
1. NREM-REM cyc	Min.	72.5	206.5	247	
2. NREM-REM cyc	Min.	155.5	173.5	111.5	
3. NREM-REM cyc	Min.	128.5			
4. NREM-REM cyc	Min.				
5. NREM-REM cyc	Min.				

Versuchsperson 8

Variable	Einheit	1	2	3	4
Nacht Nr.					
(S) Schwingnacht (K) Kontrollnacht		K	S	S	
Datum		11./12.4. 1983	12./13.4. 1983	13./14.4. 1983	
S-0 total (TIB)	Min.	116.5	169.5	60.5	
S-0 liegend (TIB)	Min.	116.5	169.5	60.5	
S-1 (TIB)	Min.	20.5	42	22	
S-2 (TIB)	Min.	233	201	268	
S-3 (TIB)	Min.	-	-	8.5	
S-4 (TIB)	Min.	-	-	-	
SWS (TIB)	Min.	-	-	8.5	
S-REM (TIB)	Min.	69.5	27	50	
Movement Time (TIB)	Min.	-	-		
Fehlzeit (TIB)	Min.	-	-		
S-0 total (SPT)	Min.	62.5	149.5	28.5	
S-0 liegend (SPT)	Min.	62.5	149.5	28.5	
S-1 (SPT)	Min.	13.5	39.5	19	
S-2 (SPT)	Min.	233	201	268	
S-3 (SPT)	Min.	-	-	8.5	
S-4 (SPT)	Min.	-	-	-	
SWS (SPT)	Min.	-	-	8.5	
S-REM (SPT)	Min.	69.5	27	50	
Movement Time (SPT)	Min.	-	-		
Fehlzeit (SPT)	Min.	-	-		
Erwachen	Uhr- zeit	6:33	6:04	abruptes Ende 6:15	
MITS	Nr.	7	4	29	
MATS	Nr.	70	62	57	
Arousals	Nr.	6	12	18	
Erwachen	Nr.	20	19	15	
Augenbewegungen	pro Min.	6.26	5.70	6.58	
EM total	pro Nacht	435	154	329	
✓ wach	Nr.	116	154	38	
✓ schlafend	Nr.	25	120	46	
○ wach	Nr.	44	114	51	
○ schlafend	Nr.	25	104	126	
4 wach	Nr.	4	-	-	
4 schlafend	Nr.	9	1	5	

Versuchsperson 8

Variable	Einheit	1	2	3	4
Nacht Nr.					
(S) Schwingnacht		K	S	S	
(K) Kontrollnacht					
Datum		11./12.4. 1983	12./13.4. 1983	13./14.4. 1983	
S-0 total (TIB)	%	26.51	38.57	14.79	
S-1 (TIB)	%	4.66	9.56	5.38	
S-2 (TIB)	%	53.01	45.73	65.53	
S-3 (TIB)	%	-	-	2.08	
S-4 (TIB)	%	-	-	-	
SWS (TIB)	%	-	-	2.08	
S-REM (TIB)	%	15.81	6.14	12.22	
Movement Time	(TIB) %	-	-	-	
Fehlzeit	(TIB) %	-	-	-	
S-0 total (SPT)	%	16.51	35.85	7.62	
S-1 (SPT)	%	3.57	9.47	5.08	
S-2 (SPT)	%	61.56	48.2	71.66	
S-3 (SPT)	%	-	-	2.27	
S-4 (SPT)	%	-	-	-	
SWS (SPT)	%	-	-	2.27	
S-REM (SPT)	%	18.36	6.47	13.37	
Movement Time	(SPT) %	-	-	-	
Fehlzeit	(SPT) %	-	-	-	

Subjektive Aussagen

Schlaf war schlechter/ besser	schlechter	schlechter	besser	
Schlaf war ruhig/unruhig	unruhig, ziemlich	unruhig, sehr	ruhig, ziemlich	
Schmerz, Fieber oder andere Ruhestoerungen waehrend der Nacht	-	starke Er- kaeltung mit Fieber	sehr starke Erkaeltung mit Husten/ Schnupfen	
Schlafbeginn frueher/ spaeter	kuerzer (2 Std.)	laenger (3 Std.)	kuerzer (3/4 Std.)	
Anzahl Erwachen	3	?	3	
Traeume, mehr/weniger	nicht ge- traeumt	getraeumt mit Erin.	?	
Befinden am Morgen	nicht richtig ausgeschlafen	"wie ge- raedert"	erholt (etwas)	
Stunden Schlaf	4	3-4	5	
fruehmorgendliches Er- wachen	6:00	6:00	6:15	

Versuchsperson 8

Variable	Einheit	1	2	3	4
Nacht Nr.					
(S) Schwingnacht					
(K) Kontrollnacht		K	S	S	
Datum		11./12.4. 1983	12./13.4. 1983	13./14.4. 1983	
S-0 liegend (TIB-)	%				
S-1 (TIB-)	%				
S-2 (TIB-)	%				
S-3 (TIB-)	%				
S-4 (TIB-)	%	IDEM	SEITE	65 c	
SWS (TIB-)	%				
S-REM (TIB-)	%				
Movement Time (TIB-)	%				
Fehlzeit (TIB-)	%				
S-0 liegend (SPT-)	%				
S-1 (SPT-)	%				
S-2 (SPT-)	%				
S-3 (SPT-)	%				
S-4 (SPT-)	%	IDEM	SEITE	65 c	
SWS (SPT-)	%				
S-REM (SPT-)	%				
Movement Time (SPT-)	%				
Fehlzeit (SPT-)	%				

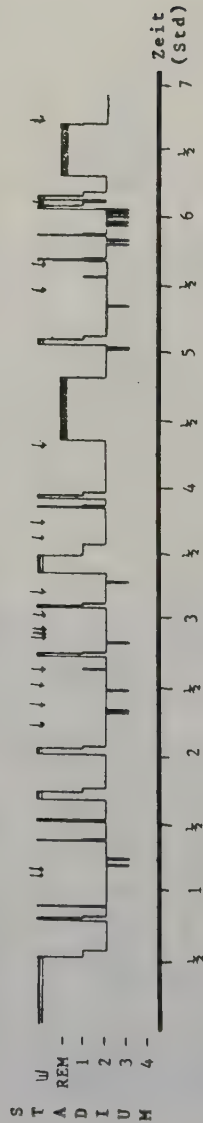
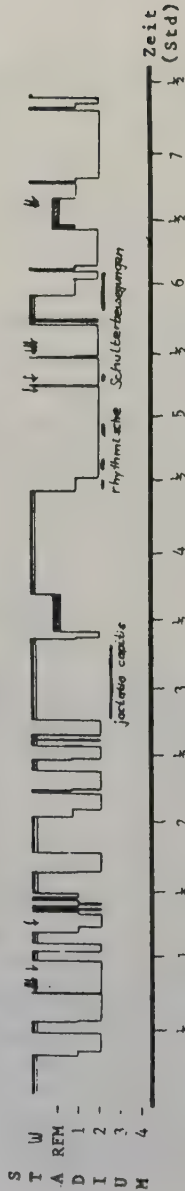
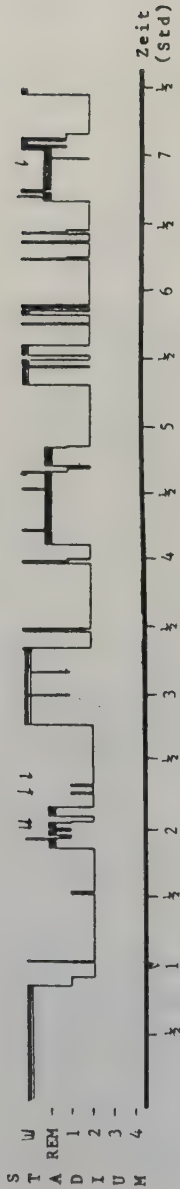
Technische Störungen	-	um 2:00 Amplitude v. 1cm auf 2cm		
Medikamente	-	2 x 1 Aspirin		
Während der letzten 14 Tage: Bemerkungen	nahm bis gestern nacht abends je 1 Rohypnol (10x) oder Valium 10 (5x)	frei schwin- gend, Ampli- tude erst 7 dann 2 cm	tagsueber 8 Std. hingelegt (Erkaeltung) frei schwin- gend, Amplit. 3 cm	

Äusserungen zum Schwingen

es war angenehm/unan- genehm		weder/noch	angenehm	
ich war mehr/weniger entspannt		wie immer	wie immer	
ich hatte Angst/ keine Angst		keine Angst	keine Angst	
mir war/war nicht uebel		kurz ein wenig uebel	nicht uebel	
ich moechte wieder im Schwingbett schlafen		nein	nein	

Versuchsperson 8, Patientin;

1. Nacht Kontrollnacht, 22:15-06:35
2. Nacht: Schwingnacht, 22:44-06:05
3. Nacht: Schwingnacht, 23:25-06:15



2. Gruppenstatistik mit Diagrammen der objektiven Parameter

Die Ergebnisse von sieben Patienten (VP 1 bis 7) wurden statistisch ausgewertet. VP 8 ging aus drei Gründen nicht mit ein in die statistische Auswertung: sie hatte vor der Versuchsreihe während zwei Wochen langwirkende Benzodiazepine eingenommen; sie erkrankte am zweiten Tag mit einer fiebrigen Grippe, und sie führte nur drei der vier Versuchenächte durch.

Für die einzelnen Parameter der Patienten (VP 1 bis 7) wie der gesunden Probanden (VP 10, 11 und 12) wurden die Mittelwerte $\bar{x}$ nebst Standardabweichung s und Spannbreite r berechnet. Es wurden die Mittelwerte der Schwingnächte mit den entsprechenden Werten der Kontrollnächte verglichen. Für die Werte der Patienten 1 bis 7 wurde eine Varianzanalyse durchgeführt ("analysis of variance and covariance with repeated measures" BMDP2V, department of biomathematics, UCLA), und zwar für die folgenden Parameter:

time in bed (TIB) in Minuten
total sleep time (TST) in Minuten
Schlafeffizienz in Prozent
Stadium 0 (Wach) in Prozent von TIB
Stadium 1 in Prozent von TIB
Stadium 2 in Prozent von TIB
Stadium 3 in Prozent von TIB
Stadium 4 in Prozent von TIB
slow wave sleep in Prozent von TIB
Stadium REM in Prozent von TIB
Gesamtzahl der Augenbewegungen pro Nacht
Augenbewegungen pro Minute
S-0-Latenz in Minuten
S-2-Latenz in Minuten
S-REM-Latenz in Minuten

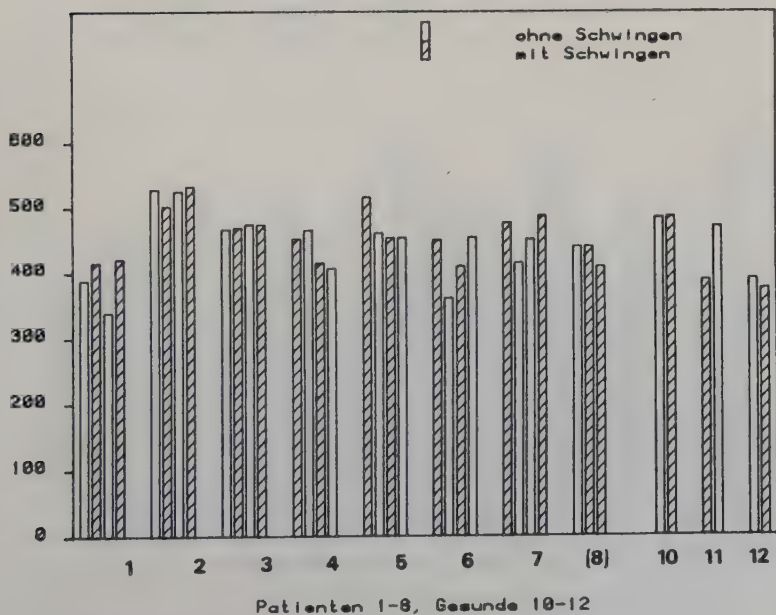
Anzahl der großen Stadienwechsel pro Nacht (MATS)
Anzahl arousals pro Nacht
Anzahl Erwachen pro Nacht
Anzahl diskreter Körperbewegungen (body movements) pro Nacht
Anzahl größerer Körperbewegungen ("checks") pro Nacht
Anzahl der Non-REM-REM-Zyklen
Länge der Non-REM-REM-Zyklen
Länge der REM-Perioden

2.1. time in bed (TIB) in Minuten

Die Patienten blieben während der Schwingnächte 20.7 Minuten länger, die gesunden Probanden 32 Minuten kürzer als während der Kontrollnächte im Bett.

	Patienten (n=7)		Probanden (n=3)	
	Kontrollnächte	Schwingnächte	Kontrollnächte	Schwingnächte
$\bar{x}$	442 (=7.4Std.)	463 (=7.7Std.)	448 (=7.55Std.)	416 (=6.9Std.)
s	± 55	39	50.7	60.7
n	190 (339-529)	124 (410-534)	94 (390-484)	111 (375-486)

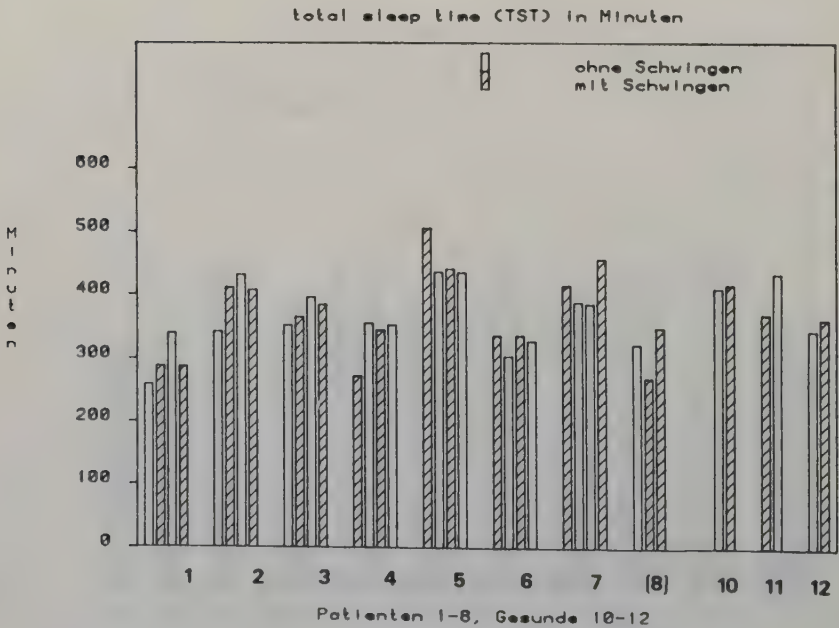
time in bed (TIB) in Minuten



2.2. total sleep time (TST) in Minuten

Die Patienten schliefen während der Schwingnächte 11 Minuten länger;
die Probanden 13 Minuten kürzer.

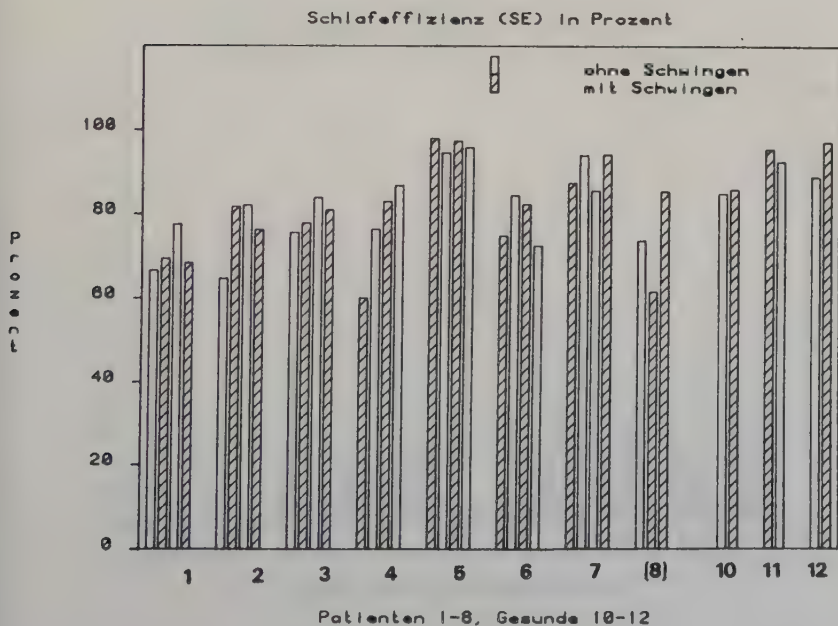
	Patienten (n=7)		Probanden (n=3)	
	Kontrollnächte	Schwingnächte	Kontrollnächte	Schwingnächte
$\bar{x}$	365 (=6.1Std.)	376 (=6.35Std.)	398 (=6.6Std.)	383 (=6.4Std.)
s	51.4	69	46	28.8
r	178 (259-437)	234 (273-507)	89 (345-434)	53 (363-416)



2.3. Schlaffeffizienz (SE) in Prozent

Die Schlaffeffizienz lag bei den Patienten in den Schwingnächten um 0.6 % niedriger, bei den Probanden um 4.1 % höher als in den Kontrollnächten.

	Patienten (n=7)		Probanden (n=3)	
	Kontrollnächte	Schwingnächte	Kontrollnächte	Schwingnächte
$\bar{x}$	81.5	80.9	88.5	92.6
s	9.8	11	3.8	6
r	31.1 (64.8-95.9)	37.8 (60.2-98)	7.5 (84.9-92.2)	11.1 (85.7-96.8)

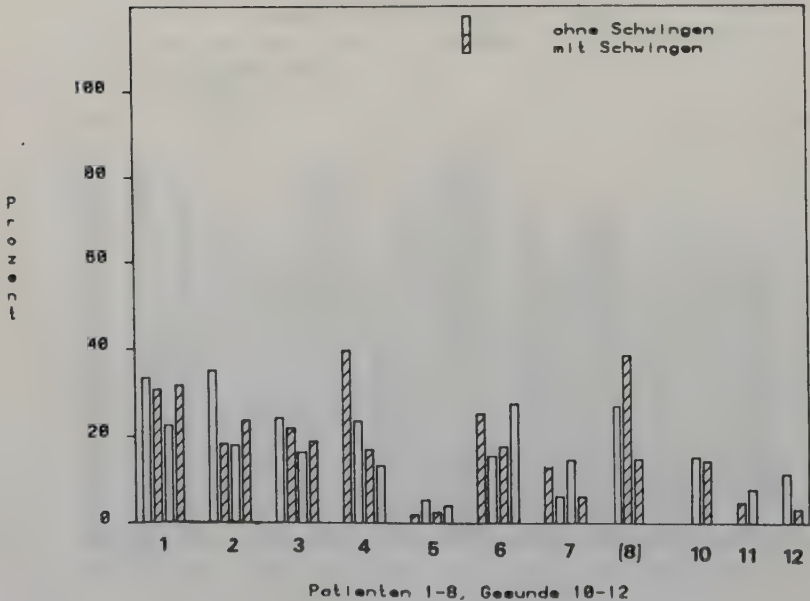


2.4. Stadium 0 in Prozent von TIB

In den Schwingnächten waren die Patienten während der time in bed um 0.5 % mehr, die Probanden um 4.1 % weniger wach.

	Patienten (n=7)		Probanden (n=3)	
	Kontrollnächte	Schwingnächte	Kontrollnächte	Schwingnächte
$\bar{x}$	18.6	19.1	11.5	7.4
s	9.8	11	3.8	6
r	31.1 (4.1-35.2)	37.8 (2-39.8)	7.5 (7.8-15.3)	11.1 (3.2-14.3)

S-0 in Prozent von time in bed

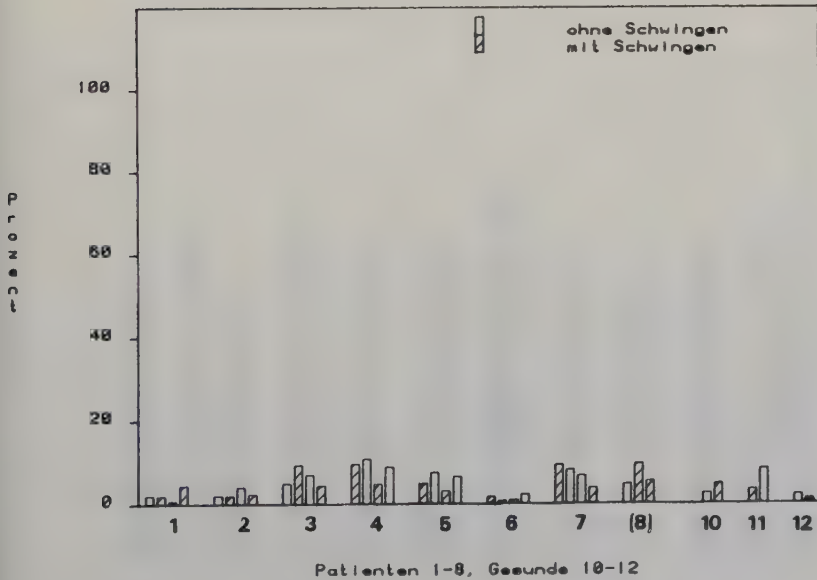


2.5. Stadium 1 in Prozent von TIB

Der Prozentsatz S-1 war in den Schwingnächten jeweils niedriger:
bei den Patienten um 0.7 %, bei den Probanden um 1.3 %.

	Patienten (n=7)		Probanden (n=3)	
	Kontrollnächte	Schwingnächte	Kontrollnächte	Schwingnächte
$\bar{x}$	5.2	4.5	4.4	3.1
s	3.2	3.0	3.5	1.8
r	10.1 (0.8-10.9)	8.7 (1-9.7)	6.2 (2.2-8.4)	5.6 (1.2-4.8)

S-1 in Prozent von time in bed

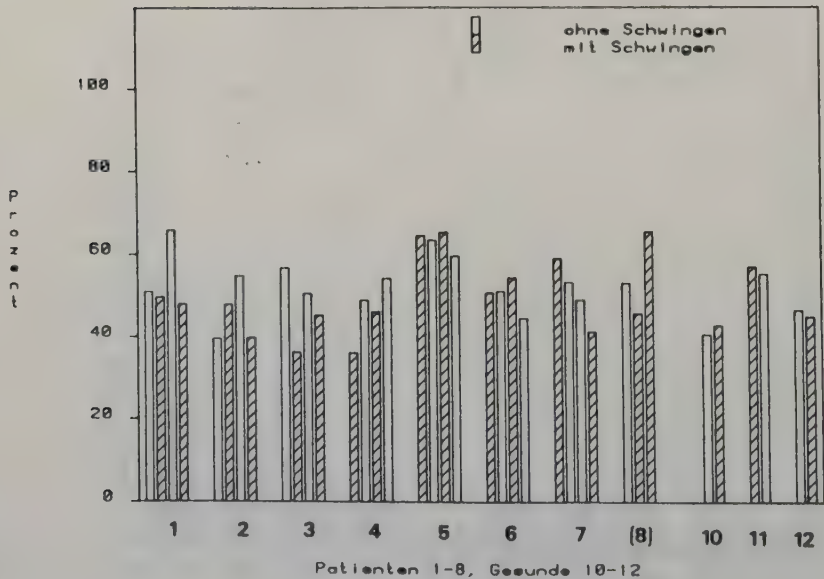


2.6. Stadium 2 in Prozent von TIB

S-2 lag in den Schwingnächten bei den Patienten um 4.2 % niedriger, bei den Probanden um 0.7 % höher.

	Patienten (n=7)		Probanden (n=3)	
	Kontrollnächte	Schwingnächte	Kontrollnächte	Schwingnächte
$\bar{x}$	53.1	48.9	47.5	48.2
s	7	9.4	7.4	7.7
r	26.2 (39.7-65.9)	29.1 (36.2-65.3)	14.7 (40.6-55.3)	14.2 (42.8-57)

S-2 in Prozent von time in bed



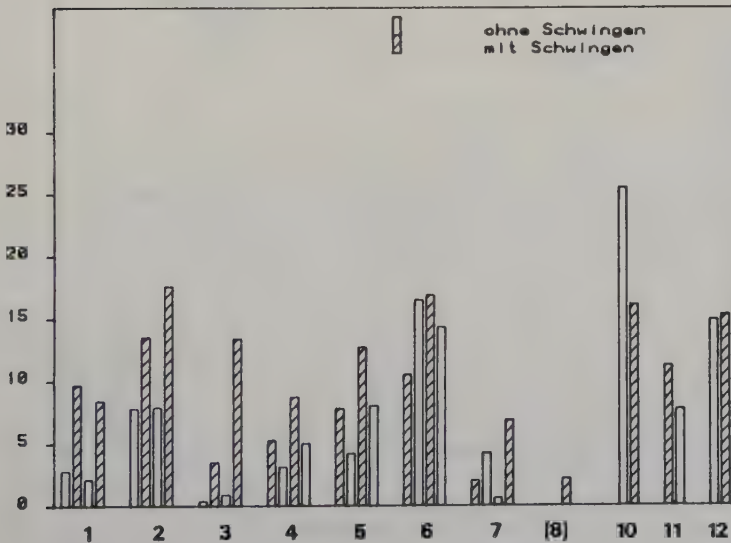
2.7. Stadium 3 in Prozent von TIB

S-3 war bei den Patienten in den Schwingnächten mit 9.8 % um 4.2 % höher als in den Kontrollnächten mit einem prozentualen S-3-Anteil von 5.6 %. Dieses Ergebnis war in der Varianzanalyse mit $p < 0.05$ signifikant.

Bei den Probanden lag S-3 in den Schwingnächten um 2.1 % unter den Werten der Kontrollnächte.

	Patienten (n=7)		Probanden (n=3)	
	Kontrollnächte	Schwingnächte	Kontrollnächte	Schwingnächte
$\bar{x}$	5.6	9.8	14.8	12.7
s	4.9	4.7	10.4	5.2
r	16.1 (0.4-16.5)	16 (0.9-16.9)	20.8 (4.4-25.2)	9.4 (6.7-16.1)

S-3 in Prozent von time in bed



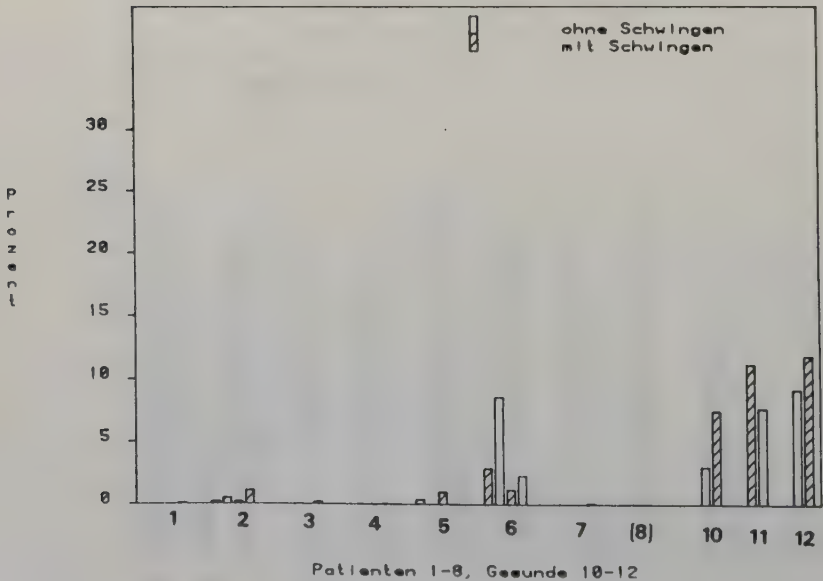
Patienten 1-8, Gesunde 10-12

2.8. Stadium 4 in Prozent von TIB

In den Schwingnächten lag S-4 bei den Patienten 0.3 % unter, bei den Probanden 3.6 % über den Werten der Kontrollnächte.

	Patienten (n=7)		Probanden (n=3)	
	Kontrollnächte	Schwingnächte	Kontrollnächte	Schwingnächte
$\bar{x}$	0.8	0.5	6.6	10.2
s	2.3	0.8	3.2	2.4
r	8.6 (0.0-8.6)	2.9 (0.0-2.9)	6.2 (3-9.2)	4.4 (7.5-11.9)

S-4 in Prozent von time in bed



2.9. slow wave sleep (SWS) in Prozent von TIB

Der Gesamttiefschlaf (S-3 und S-4 zusammen) lag in den Schwingnächten bei den Patienten um 3.9 %, bei den Probanden um 1.4 % über den Vergleichswerten der Kontrollnächte.

Da die Patienten fast kein Stadium 4 hatten, war der Anteil an Stadium 3 in etwa identisch mit Gesamt-SWS. Sechs von sieben Patienten zeigten in den Schwingnächten, verglichen mit den Kontrollnächten, jeweils einen etwa doppelt so hohen Anteil an Stadium 3. Versuchsperson 8 hatte während der zweiten Schwingnacht erstmals zwei Prozent Delta-Schlaf. Besonders eindrucksvoll ist die Steigerung von SWS bei Versuchsperson 3 von 0.4 % SWS in der ersten Kontrollnacht über 3.5 % SWS (erste Schwingnacht), 0.9 % SWS (zweite Kontrollnacht) bis auf 13.6 % in der zweiten Schwingnacht.

Eine Ausnahme von diesem Trend der Tiefschlafvermehrung in Schwingnächten bildet die Versuchsperson 6, die während der Kontrollnächte jeweils mehr SWS als während der Schwingnächte hatte.

	Patienten (n=7)		Probanden (n=3)	
	Kontrollnächte	Schwingnächte	Kontrollnächte	Schwingnächte
$\bar{x}$	6.4	10.3	21.5	22.9
s	6.9	5.1	8.4	4.7
r	24.7 (0.4-25.1)	16.7 (2-18.7)	16.1 (12.1-28.2)	9.3 (17.9-27.2)

2.10. SWS, Vorkommen in den einzelnen Nachtdritteln

Jede Nacht wurde in Nachtdritteln eingeteilt und die Anzahl Minuten an slow wave sleep, also Stadium 3 und Stadium 4 zusammen, der jeweiligen Drittel gezählt.

Bei den Gesunden liegt der Hauptanteil an SWS in Kontrollnächten wie Schwingnächten stets im ersten Drittel der Nacht. Bei den Patienten liegt in 12 der insgesamt 14 Kontrollnächte der größte SWS-Anteil ebenfalls im ersten Nachtdrittel, zweimal liegt er im zweiten Drittel.

Während der 14 Schwingnächte hatten die Patienten fast doppelt soviel Tiefschlaf. Das Maximum an SWS lag hierbei in der Hälfte der Fälle im ersten Nachtdrittel, in der anderen Hälfte im zweiten. Bei Versuchsperson 8 lag der erstmalig in der zweiten Schwingnacht aufgetretene SWS-Anteil im letzten Nachtdrittel.

Versuchs- person	Nacht- drittel	1. Nacht	2. Nacht	3. Nacht	4. Nacht
VP 1	1. Drittel	3	<u>23.5</u>	<u>5</u>	10.5
	2. Drittel	<u>7.5</u> min	8 min	3.5 min	<u>20</u> min
	3. Drittel	1.5	8.5	0.5	5.5
	Gesamt	11 K	40 S	9 K	36 S
VP 2	1. Drittel	1	<u>34</u>	<u>29</u>	13
	2. Drittel	<u>41</u> min	13 min	12 min	<u>46</u> min
	3. Drittel	0.5	22.5	1.5	41.5
	Gesamt	42.5 K	69.5 S	42.5 K	100.5 S
VP 3	1. Drittel	<u>2</u>	0.5	<u>4.5</u>	<u>34</u>
	2. Drittel	0 min	<u>9</u> min	0 min	21 min
	3. Drittel	0	7	0	0
	Gesamt	2 K	16.5 S	4.5 K	55 S
VP 4	1. Drittel	2	<u>8.5</u>	6.5	<u>12.5</u>
	2. Drittel	<u>22</u> min	6 min	<u>29.5</u> min	8 min
	3. Drittel	0	0	0	0
	Gesamt	24 S	14.5 K	36 S	25.5 K
VP 5	1. Drittel	<u>37.5</u>	<u>18</u>	<u>50.5</u>	<u>36.5</u>
	2. Drittel	3 min	1 min	11 min	0 min
	3. Drittel	0	0.5	0.5	0
	Gesamt	40.5 S	19.5 K	62 S	36.5 K
VP 6	1. Drittel	4	<u>49.5</u>	19.5	<u>51.5</u>
	2. Drittel	<u>45</u> min	39 min	<u>37</u> min	24 min
	3. Drittel	11.5	2	16.5	0
	Gesamt	60.5 S	90.5 K	73 S	75.5 K

slow wave sleep, nach Nachtdritteln unterschieden

K = Kontrollnacht S = Schwingnacht

Unterstrichen ist jeweils das Nachtdrittel mit dem größten SWS-Anteil.

Die Zahlenangaben entsprechen Minuten.

Versuchs- person	Nacht- drittel	1. Nacht	2. Nacht	3. Nacht	4. Nacht
VP 7	1. Drittel	<u>5.5</u>	<u>15.5</u>	<u>2</u>	<u>21.5</u>
	2. Drittel	2.5 min	2 min	0.5 min	12 min
	3. Drittel	1.5	0	0	0
	Gesamt	9.5 S	17.5 K	2.5 S	33.5 K
VP 8	1. Drittel	0	0	2	
	2. Drittel	0 min	0 min	2.5 min	
	3. Drittel	0	0	<u>4</u>	
	Gesamt	0 K	0 S	8.5 S	
VP 10	1. Drittel	<u>67</u>	<u>84.5</u>		
	2. Drittel	49 min	24.5 min		
	3. Drittel	20.5	10.5		
	Gesamt	136.5 K	114.5 S		
VP 11	1. Drittel	<u>42.5</u>	<u>36</u>		
	2. Drittel	27 min	20.5 min		
	3. Drittel	0	0		
	Gesamt	69.5 S	56.5 K		
VP 12	1. Drittel	<u>58</u>	<u>65</u>		
	2. Drittel	23.5 min	37 min		
	3. Drittel	12	0		
	Gesamt	93.5 K	102 S		

slow wave sleep, nach Nachtdritteln unterschieden

K = Kontrollnacht

S = Schwingnacht

Unterstrichen ist jeweils das Nachtdrittel mit dem größten SWS-Anteil.

Die Zahlenangaben entsprechen Minuten.

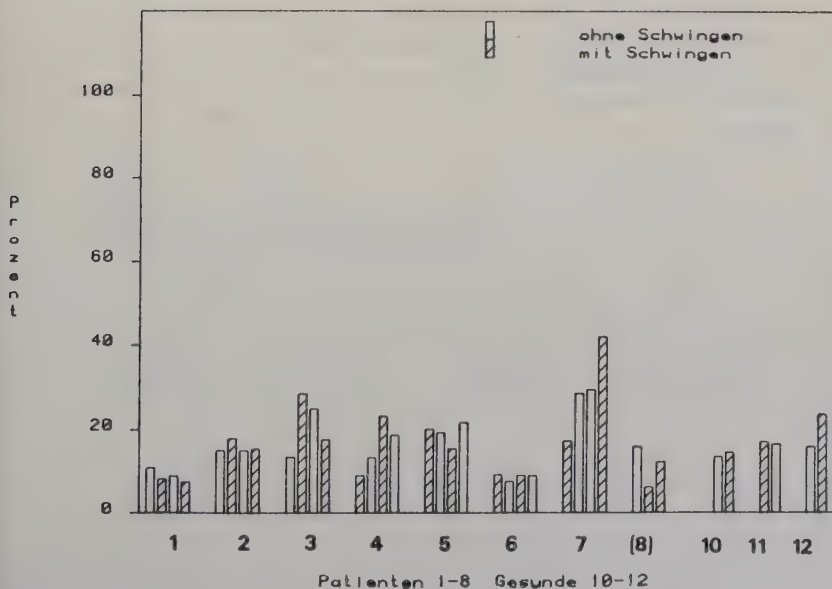
2.11. Stadium REM in Prozent von TIB

Der prozentuale Anteil an REM-Schlaf war während der Schwingnächte bei den Patienten um 0.3 %, bei den Probanden um 3.1 % höher als während der Kontrollnächte.

Auffällig ist bei Versuchsperson 7 die kontinuierliche Steigerung sowohl des prozentualen REM-Anteils von 18 % auf über 40 % von der ersten bis zur vierten Nacht wie auch die Zunahme der absoluten Zahl an Augenbewegungen von etwa 400 auf über 1.300. Auch die REM-Dichte erfuhr bei dieser Versuchsperson eine kontinuierliche Steigerung (4.8 EM/min- 6.4 EM/min)

	Patienten (n = 7)		Probanden (n=3)	
	Kontrollnächte	Schwingnächte	Kontrollnächte	Schwingnächte
$\bar{x}$	16.8	17.1	15.2	18.3
s	7.2	9.5	1.6	4.7
r	21.8 (7.5-29.3)	34.5 (7.4-41.9)	3 (13.4-16.4)	9 (14.5-23.5)

S-REM in Prozent von time in bed



2.12. Gesamtzahl Augenbewegungen (EM) pro Nacht

Patienten wie Probanden zeigten in den Schwingnächten etwas mehr Augenbewegungen: die Patienten 20 EM mehr, was etwa 5 % mehr Augenbewegungen entspricht, die Probanden 8 EM mehr, was etwa 2 % mehr entspricht.

	Patienten (n=7)		Probanden (n=3)	
	Kontrollnächte	Schwingnächte	Kontrollnächte	Schwingnächte
$\bar{x}$	437	417	377	385
s	211	304	119	232
r	701 (74-775)	1127 (186-1313)	234 (274-508)	388 (265-653)

2.13. REM-Dichte (Augenbewegungen pro Minute)

Die REM-Dichte war während der Schwingnächte niedriger; bei den Patienten um 0.4 EM/Minute, was etwa 5 % weniger entspricht; bei den Probanden um 0.9 EM/Minute, entsprechend einer etwa 15%igen Verringerung.

	Patienten (n=7)		Probanden (n=3)	
	Kontrollnächte	Schwingnächte	Kontrollnächte	Schwingnächte
$\bar{x}$	5.8	5.4	5.8	4.9
s	2.2	1.9	1.7	2.1
r	7.8 (2.7-10.5)	8.1 (1.8-9.9)	3.3 (4.2-7.5)	3.8 (3.6-7.4)

2.14. Stadium-0-Latenz in Minuten

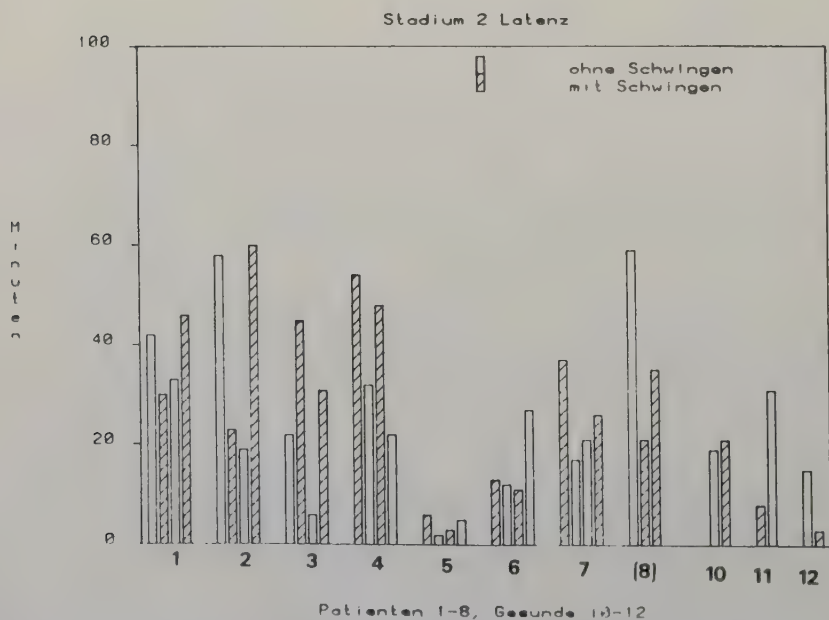
In den Schwingnächten war die S-0-Latenz jeweils länger; bei den Patienten um 30 Minuten, bei den Probanden um 22 Minuten.

	Patienten (n=7)		Probanden (n=3)	
	Kontrollnächte	Schwingnächte	Kontrollnächte	Schwingnächte
$\bar{x}$	115	145	285	307
s	138	201	157	71
r	451 (1-452)	510 (1-511)	303 (157-460)	74 (235-309)

2.15. Stadium-2-Latenz in Minuten

In den Schwingnächten war die Einschlaf latenz bei den Patienten um 8 Minuten länger, bei den Probanden um 11 Minuten kürzer.

	Patienten (n=7)		Probanden (n=3)	
	Kontrollnächte	Schwingnächte	Kontrollnächte	Schwingnächte
$\bar{x}$	23	31	21.5	10.5
s	15.2	18.3	8.4	9.5
r	56 (2-58)	57 (3-60)	16 (15-31)	18.5 (2.5-21)



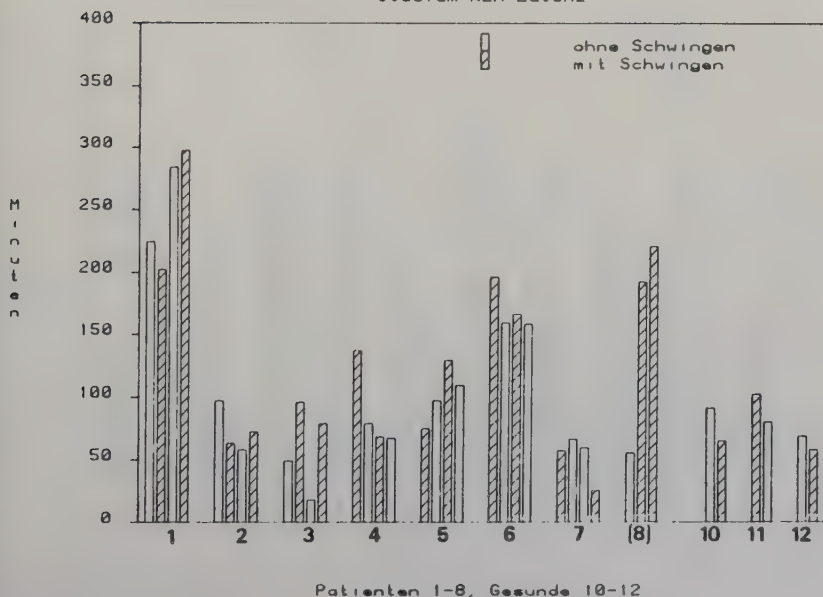
2.16. Stadium-REM-Latenz in Minuten

Die REM-Latenz war während der Schwingnächte bei den Patienten 10 Minuten länger, bei den Probanden 5 Minuten kürzer.

Versuchsperson 3, die anamnestisch Depressionen mit suizidalen Tendenzen aufwies, zeigte während einer Kontrollnacht sleep-onset-REM mit einer REM-Latenz von 18 Minuten, auch in der anderen Kontrollnacht hatte sie eine kurze (50 Min.) REM-Latenz; in den beiden Schwingnächten jedoch zeigte sie unauffällige REM-Latenzen von 96 bzw. 79 Minuten.

	Patienten (n=7)		Probanden (n=3)	
	Kontrollnächte	Schwingnächte	Kontrollnächte	Schwingnächte
$\bar{x}$	109	119	80	75
s	73.7	74.5	11	23.6
r	266 (18-284)	273 (25-298)	22 (69-91)	44 (58-102)

Stadium REM Latenz

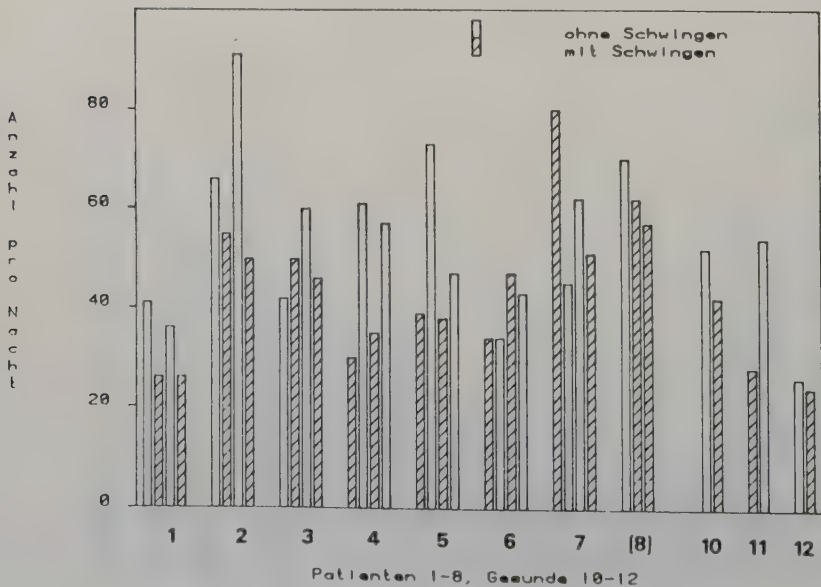


2.17. Stadienwechsel (MATS)

Patienten wie Probanden zeigten während der Schwingnächte weniger Stadienwechsel; die Patienten 11 Stadienwechsel weniger, was etwa einem Fünftel weniger Stadienwechsel als in den Kontrollnächten entspricht; die Probanden 13 Stadienwechsel weniger, was etwa einem Viertel weniger als in den Kontrollnächten entspricht.

	Patienten (n=7)		Probanden (n=3)	
	Kontrollnächte	Schwingnächte	Kontrollnächte	Schwingnächte
$\bar{x}$	54	43	44	31
s	16	14	16	9
r	57 (34-91)	54 (26-80)	28 (26-54)	18 (24-42)

Stadienwechsel pro Nacht (MATS)



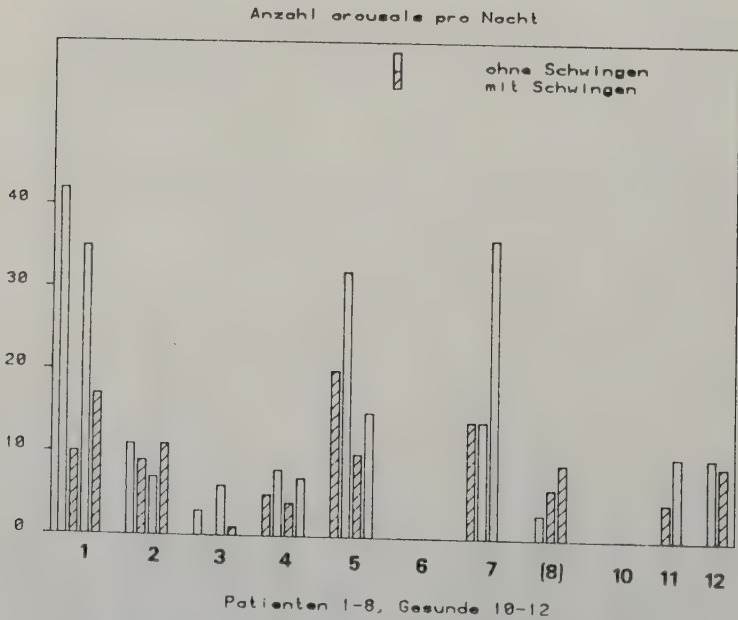
2.18. arousals pro Nacht

Patienten wie Probanden hatten während der Schwingnächte weniger arousals; die Patienten zeigten nur mehr die Hälfte der Anzahl arousals der Kontrollnächte; die Probanden hatten zwei arousals pro Nacht weniger.

Als Ausnahme zeigten nur die Patientin Versuchsperson 6, sowie die gesunde Probandin Versuchsperson 10 keinerlei arousals; andere Patienten (Versuchspersonen 1,5 und 7) hatten jedoch bis zu 40 arousals und Erwachen pro Nacht. Bei Versuchsperson 5 waren diese gehäuften kurzen wie langen Erwachen die einzige faßbare Störung ihrer ansonsten normalen Schlafprofile. Bei ihr wie bei Versuchsperson 1 waren während der Schwingnächte arousals und Erwachen besonders stark reduziert. Noch eindrucksvoller ist ein Vergleich der dritten und vierten Nacht von Versuchsperson 7: während sie in der Kontrollnacht (Nacht 3) 38 arousals zeigte, fehlten diese in der darauffolgenden Schwingnacht (Nacht 4) völlig. Auch die Anzahl nächtlichen Erwachens ist in dieser vierten Nacht auf 5 von 12 in der Vornacht gesunken.

	Patienten (n=7)		Probanden (n=3)	
	Kontrollnächte	Schwingnächte	Kontrollnächte	Schwingnächte
$\bar{x}$	15.4	7.2	6.6	4.6
s	14.5	6.8	5.8	4.5
r	42 (0-42)	20 (0-20)	10 (0-10)	9 (0-9)

LEUCOCORP-TRANS-A

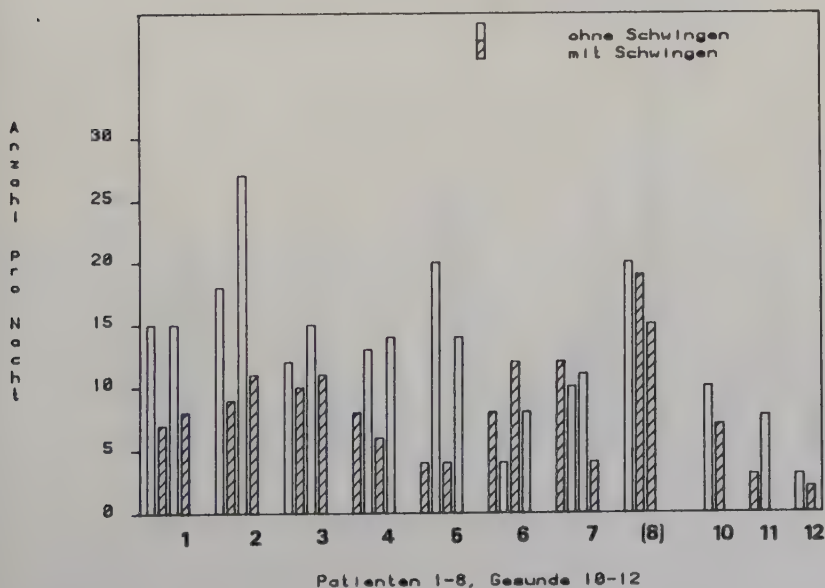


2.19. Erwaehen pro Naht

Patienten wie Probanden waechten waehrend der Schwingnaechte weniger oft auf; die Patienten waechten anstatt 14mal nur mehr 8.1mal pro Naht auf; dieses Ergebnis war in der Varianzanalyse mit $p < 0.05$ signifikant. Die Probanden waechten statt 7mal nur mehr 4mal pro Naht auf.

	Patienten (n=7)		Probanden (n=3)	
	Kontrollnaechte	Schwingnaechte	Kontrollnaechte	Schwingnaechte
$\bar{x}$	14	8.1	7	4
s	5.5	2.9	3.6	2.7
r	23 (4-27)	8 (4-12)	7 (3-10)	5 (2-7)

Anzahl Erwaehen pro Naht



2.20. Gesamtzahl arousals und Erwachen pro Nacht

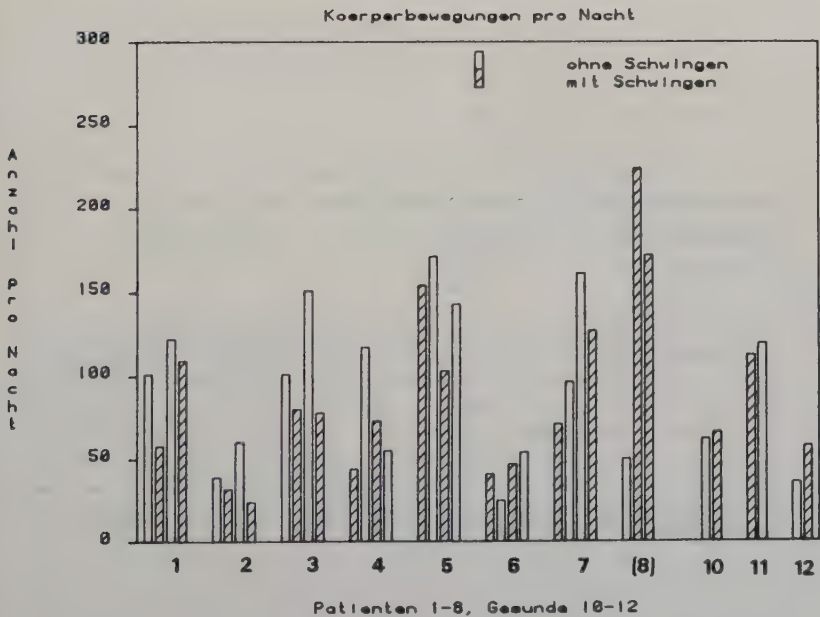
Die Gesamtzahl arousals und Erwachen ist bei Patienten und Probanden während der Schwingnächte nur etwa halb so hoch wie während der Kontrollnächte; die Patienten erwachten statt 29.5mal nur mehr 15.4mal, die Probanden statt 13.7mal nur noch 8.6mal. Auch hier war in der Varianzanalyse bei den Werten der Patienten der Unterschied signifikant ($p < 0.05$).

	Patienten (n=7)		Probanden (n=3)	
	Kontrollnächte	Schwingnächte	Kontrollnächte	Schwingnächte
$\bar{x}$	29.5	15.4	13.7	8.6
s	16.6	6.8	4	2.1
r	53 (4-57)	21 (4-25)	8 (10-18)	4 (7-11)

2.21. Anzahl Körperbewegungen im Schlaf

Die Gesamtzahl Körperbewegungen war bei den Patienten in den Schwingnächten um 25.4 weniger, bei den Probanden um 6.3 mehr als in den Kontrollnächten.

	Patienten (n=7)		Probanden (n=3)	
	Kontrollnächte	Schwingnächte	Kontrollnächte	Schwingnächte
$\bar{x}$	98	73	72	79
s	47	38	42	29
r	146 (25-171)	130 (24-154)	83 (36-119)	54 (58-112)



2.22. Anzahl der NREM-REM-Zyklen

Die Anzahl der NREM-REM-Zyklen war in den Schwingnächten bei den Patienten etwas höher (0.2 Zyklen mehr), bei den Probanden etwas niedriger (0.3 Zyklen weniger).

	Patienten (n=7)		Probanden (n=3)	
	Kontrollnächte	Schwingnächte	Kontrollnächte	Schwingnächte
$\bar{x}$	3.3	3.5	4	3.7
s	1.3	1.5	1	0.6
r	5 (1-6)	5 (1-6)	2 (3-5)	1 (3-4)

2.23. Länge der NREM-REM-Zyklen

Bei Patienten wie Probanden waren die Non-REM-REM-Zyklen in den Schwingnächten jeweils um fünf Minuten länger. Die Zyklen der Patienten insgesamt waren, verglichen mit denen der Probanden, um 36 Minuten länger.

	Patienten (n=7)		Probanden (n=3)	
	Kontrollnächte	Schwingnächte	Kontrollnächte	Schwingnächte
$\bar{x}$	133	138	97	102
s	52	66	14	17
r	191 (78-269)	253 (76-329)	26 (80-106)	31 (83-114)

2.24. Länge der REM-Perioden

Die Patienten hatten insgesamt längere REM-Perioden; es ergaben sich jedoch keine Unterschiede zwischen Schwing- und Kontrollnächten. Bei den Probanden waren die REM-Perioden während der Schwingnächte um etwa ein Viertel länger als während der Kontrollnächte.

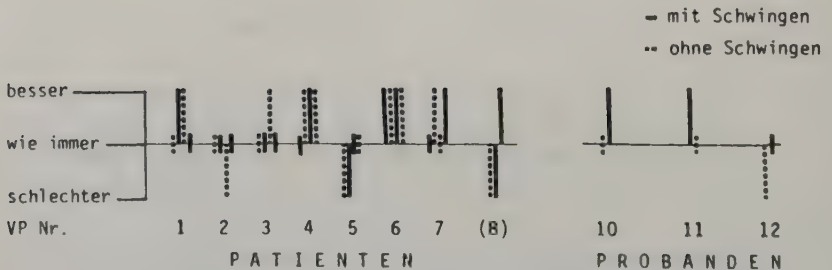
	Patienten (n=7)		Probanden (n=3)	
	Kontrollnächte	Schwingnächte	Kontrollnächte	Schwingnächte
$\bar{x}$	28	27	18	24
s	11	10	2.5	7
r	34 (11-45)	35 (17-52)	5 (16-21)	14 (18-32)

3. Subjektive Schlafbeurteilung von Patienten und Probanden

Bei den subjektiven Aussagen wurden die Angaben der Versuchsperson 8 (Vormedikation, fiebrige Erkältung) nicht berücksichtigt.

"Schlaf war besser/schlechter als sonst"

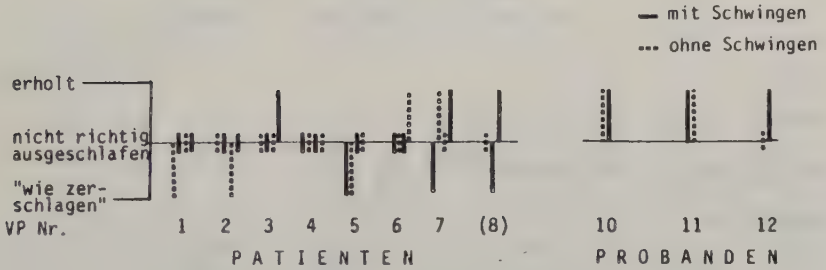
Die Patienten schliefen während der Versuchsreihe allgemein eher besser als zuhause; sie gaben 12mal "besser", 13mal "so wie immer" und 5mal "schlechter" als sonst an. Die Aussagen "besser" und "schlechter" waren etwa gleichmäßig über Schwing- und Kontrollnächte verteilt. Die Probanden schliefen dreimal "wie immer", zweimal "besser" während Schwingnächten und einmal "schlechter".



"Befinden am Morgen"

Meist (19mal) antworteten die Patienten auf die Frage nach dem morgendlichen Befinden mit "nicht richtig ausgeschlafen". Die Antwort "erholt" wurde nach Schwing- wie Kontrollnächten je 2mal gegeben; "wie zerschlagen" fühlten sich die Patienten 3mal nach einer Kontrollnacht, 2mal nach einer Schwingnacht.

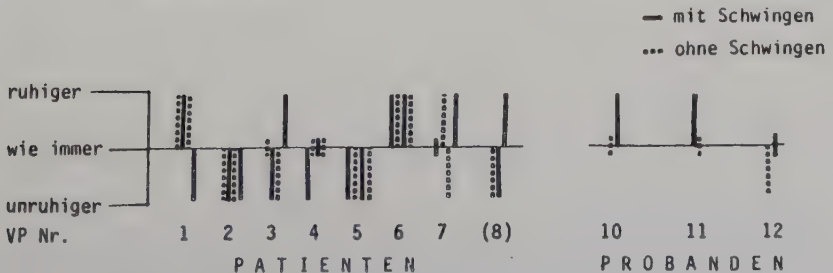
Die Gesunden waren fast jedesmal am Morgen erholt.



"Schlaf war ruhiger/unruhiger als sonst"

Die Patienten schliefen unter Klinikbedingungen eher unruhiger als sonst: 13mal wurde die Antwort "unruhiger als sonst" gegeben, 5mal "wie immer", 10mal "ruhiger als sonst". Die Antworten verteilten sich gleichmäßig über Schwing- und Kontrollnächte.

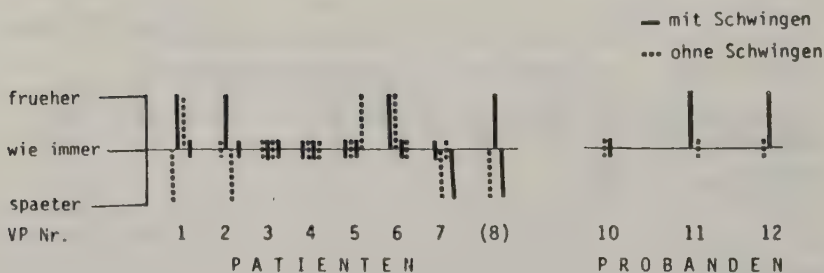
Die Probanden schliefen im Vergleich zu sonst eher ruhiger in den Schwingnächten.



"Früher/später eingeschlafen"

Die Patienten glaubten meist, zum Einschlafen genauso lange wie sonst auch gebraucht zu haben. "Früher" schliefen die Patienten in Schwing- wie Kontrollnächten je 3mal ein; "später" 4mal, davon 1mal in einer Schwingnacht.

Die Probanden glaubten 4mal "wie immer" eingeschlafen zu sein, 2mal "früher als sonst", jeweils in Schwingnächten.

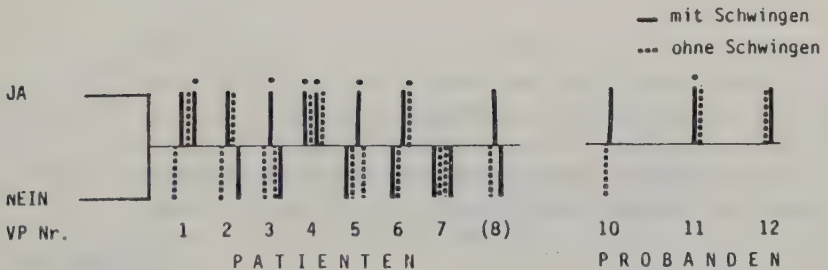


"Geträumt (mit/ohne Erinnerung)"

Auf die Frage, ob sie letzte Nacht geträumt hätten, antworteten die Patienten 13mal mit "ja", 15mal mit "nein". Sie glaubten eher nach Schwingnächten geträumt zu haben: von den 13 Ja-Antworten wurden 8 nach Schwingnächten, von den 15 Nein-Antworten nur 6 nach Schwingnächten gegeben.

An ihre Träume erinnern konnten sich die Patienten nach 6 Nächten, davon waren 5 Schwingnächte.

Die Probanden gaben meist an, geträumt zu haben, jedoch nur 2mal mit Erinnerung; wiederum nach einer Schwingnacht.

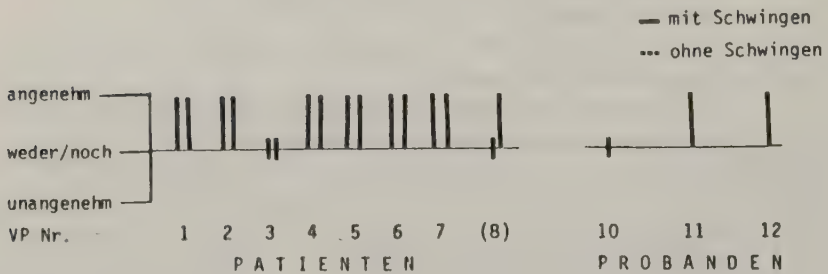


Die Kreise • kennzeichnen Naechte mit Trauerinnerung

Die folgenden Fragen wurden nach den Schwingnächten gestellt.

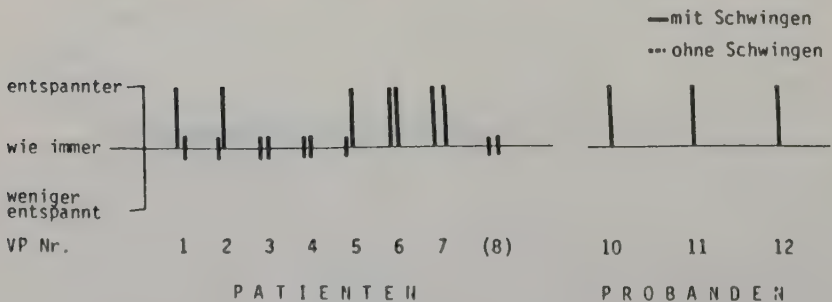
"Schwingen war angenehm/unangenehm"

Auf diese Frage wurde fast immer mit "angenehm" geantwortet, ansonsten mit weder/noch. Unangenehm war das Schwingen niemandem.



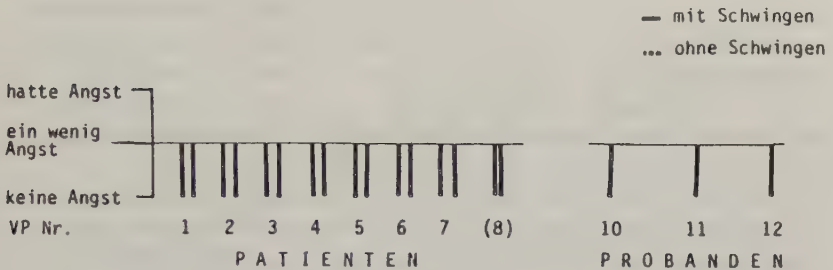
"Entspannter/weniger entspannt als sonst"

Patienten wie Gesunde fühlten sich meist "entspannter" als sonst.



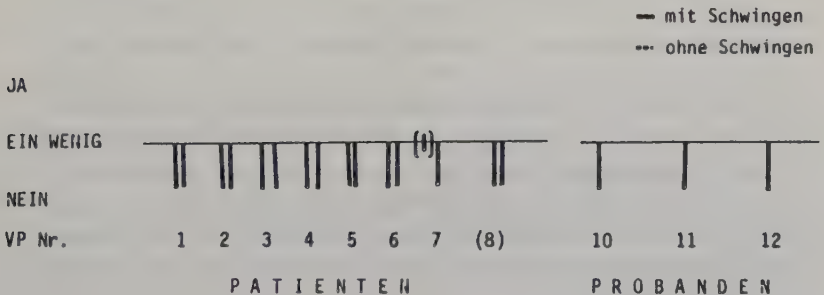
"Ich hatte Angst"

Es zeigte niemand irgendwelche Anzeichen von Angst, obwohl das Schwingen für Patienten wie Probanden ungewohnt war.



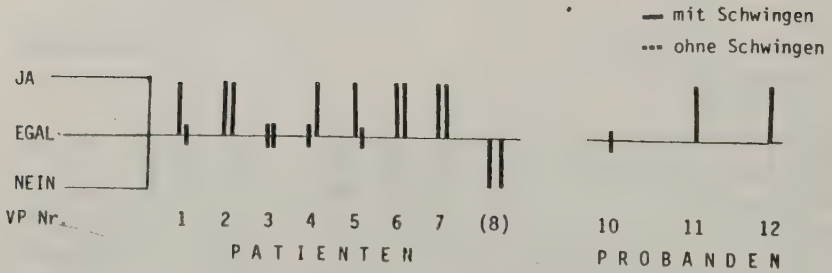
"Mir wurde übel"

Weder Patienten noch Probanden verspürten "Seekrankheit". Die Probandin 10 war wegen ihrer ausgeprägten Disposition zu Bewegungs-krankheit in die Studie aufgenommen worden; auch ihr wurde nicht übel. Das kurze Erbrechen der Versuchsperson 7, erste Nacht, beruhte auf deren starker Migräne, welche ihren Angaben zufolge stets mit Erbrechen verbunden sei, so daß diese Übelkeit wohl eher ein Begleitsymptom der Migräne und keine Kinetose darstellt.



"Ich möchte gern wieder im Schwingbett schlafen"

Auf diese Frage wurde meist mit "ja" geantwortet.



X. DISKUSSION

Im folgenden sollen die wichtigsten Ergebnisse der im einzelnen bestimmten Parameter diskutiert und in Hinblick auf die Arbeitshypothesen betrachtet werden.

Um grobe Anhaltspunkte für eine vergleichende Wertung der Ergebnisse der Patienten zu erhalten, wurden zusätzlich zu den acht Patienten drei gesunde Probanden in die Studie aufgenommen. Es war jedoch nicht das Ziel dieser Arbeit, die Auswirkungen von ganznächtlichem Wiegen auf den Schlaf von Gesunden zu untersuchen. Die Ergebnisse der Gesunden müssen - abgesehen von ihrer kleinen Zahl - auch deshalb zurückhaltend interpretiert werden, da sie jeweils nur über zwei Nächte (Patientengruppe jeweils vier Nächte) abgeleitet wurden, und sie altersmäßig der Patientengruppe nicht entsprachen.

1. Objektive Parameter

1.1. TIB, TST, SE

Die Patienten blieben in Schwingnächten im Mittel 21 Minuten länger im Bett. Eine Erklärungsmöglichkeit wäre die längere TST während der Schwingnächte, welche zwangsläufig mit einer längeren TIB einhergeht. Denkbar wäre auch, daß den Patienten das Gewiegt-Werden angenehm war und sie deshalb länger im Bett blieben.

Die Probanden lagen in den Schwingnächten 32 Minuten kürzer im Bett, was jedoch an der total sleep time nur wenig änderte: 19 Minuten dieser 32 Minuten waren Wach-Zeit, so daß die Probanden während der Schwingnächte nur 13 Minuten weniger schliefen.

Die Schlaffeffizienz der Patienten liegt in den Schwingnächten knapp (0.6 %) unter der Schlaffeffizienz der Kontrollnächte. Der Extremwert, nämlich eine Schlaffeffizienz von nur 60.2 % bei Versuchsperson 4 in der ersten Nacht, ist wahrscheinlich als Absetzeffekt nach längerdauernder

Aponal-Einnahme zu werten. Hierfür spricht auch der kontinuierliche Anstieg der Schlafeffizienz bei diesem Patienten in den folgenden Nächten.

Läßt man diesen Wert außer acht, dann liegt die mittlere Schlafeffizienz der Schwingnächte um 0.9 % über der Schlafeffizienz der Kontrollnächte.

Bei den Gesunden - auch bei Versuchsperson 11, deren erste Nacht eine Schwingnacht war - lag die Schlafeffizienz in allen Schwingnächten höher als in den Kontrollnächten, so daß hier die höhere Schlafeffizienz auf das Gewiegt-Werden zurückgeführt werden könnte.

Anmerkungen zu den neu operationalisierten Schlafparametern TIB(-), TST(-) und SE(-):

Im Kapitel VII "Neu operationalisierte Schlafparameter" wurde unter Punkt 1 der mögliche Vorteil einer zusätzlichen Bestimmung der Minusvarianten TIB(-), SPT(-) und entsprechend SE(-) begründet. Bei der Auswertung der Schlafprofile zeigte sich jedoch, daß in der vorliegenden Versuchsreihe die Versuchspersonen meist nicht länger als 5 Minuten während TIB umhergingen. Dies veränderte die entsprechende Schlafeffizienz nur um etwa 1 %. 14 Minuten Umhergehen während der Nacht (Beispiel VP 6, vierte Nacht) machten sich schon durch einen Unterschied in der Schlafeffizienz von - in diesem Beispiel - 2.3 % bemerkbar; 28 Minuten Unterschied zwischen TIB und TIB(-) machten in der Berechnung der Schlafeffizienz (Beispiel VP 6, erste Nacht) sogar 5 % aus. Da also kurze Perioden, während welcher die Versuchspersonen umhergehen, die Schlafeffizienz kaum verändern, erscheint es sinnvoll, eine mögliche zusätzliche Berechnung von TIB(-), SPT(-) und entsprechend SE(-) erst ab einer Periode von, als Vorschlag, insgesamt 10 Minuten Umhergehen und mehr durchzuführen.

Bei der Gruppenstatistik wurden die Minusvarianten TIB(-), SPT(-) und SE(-) noch nicht mit in die Berechnungen aufgenommen; es sollte zunächst nur festgestellt werden, ob diese neu operationalisierten Schlafparameter überhaupt sinnvoll angewandt werden können.

1.2. SWS

Es wird angenommen, daß den SWS-Phasen der größte Erholungswert während einer Nacht zukommt.

Die signifikante Erhöhung von Stadium 3 bei den Patienten während der Schwingnächte könnte eine Unterstützung der ersten Arbeitshypothese darstellen, daß nämlich das Wiegen die Ausbildung einer trophotropen Reaktion begünstigt.

Eine Ausnahme von dieser Tendenz zum SWS-Anstieg während der Schwingnächte bildete Versuchsperson 6.

Nun lag der Tiefschlafanteil bei dieser Versuchsperson über der altersentsprechenden Norm, so daß der niedrigere SWS-Anteil in den Schwingnächten ($\bar{x} = 16 \%$) insgesamt näher an dem von Williams festgelegten Normwert (11 %) liegt als der entsprechende Mittelwert der Kontrollnacht ($\bar{x} = 20 \%$).

Bei zwei Probanden ist ebenfalls in den Schwingnächten als Trend eine Annäherung des SWS-Anteils an die altersentsprechende Norm festzustellen: die junge Versuchsperson 11 zeigte in der Schwingnacht eher einen altersentsprechenden SWS-Anteil als in der Kontrollnacht (Kontrollnacht: 12 % SWS, Schwingnacht - obwohl erste Nacht der Versuchsreihe - 18 % SWS; Norm 19 %).

Ebenso näherte sich der SWS-Anteil der 59-jährigen Versuchsperson 10 in der Schwingnacht der altersentsprechenden Norm (Schwingnacht 23,6 %, Kontrollnacht 28 %, Norm ist 8 %).

Zusammenfassend kann als Tendenz festgestellt werden, daß der SWS-Anteil beim Schwingen nur dann steigt, wenn er vorher vermindert war; bei vorher zu hohem SWS-Anteil sinkt er, so daß insgesamt eine Annäherung an die Normwerte zu erkennen ist.

Im folgenden soll der Tiefschlafanteil in seiner Verteilung über die Nacht betrachtet werden. Wie im Ergebnisteil erwähnt, verschiebt sich SWS insgesamt zum Morgen hin. Man könnte den Eindruck gewinnen, daß

die Patienten in den Schwingnächten gegen Morgen noch den Tiefschlaf nachzuholen versuchten, den sie im ersten Nachtdrittel versäumt haben. Inwieweit dieser morgendliche Tiefschlaf denselben Stellenwert hat wie der im ersten Nachtdrittel, bleibt noch offen.

Eine ähnliche Beobachtung, nämlich eine Verschiebung des Tiefschlafmaximums zum Morgen hin, hatte Rüther (54) bei gesunden Probanden unter gleichzeitiger Gabe von L-Tryptophan und dem Betablocker Oxprenolol gemacht: Der unter dieser Medikation vermehrte Tiefschlaf trat nach initialer Unterdrückung im zweiten und sogar noch im dritten Nachtdrittel auf. Als mögliche Erklärung wird ein zeitlich verschobener Wirkungsverlauf der beiden Medikamente angenommen.

1.3. Stadium REM, Augenbewegungen

Eine mögliche Erklärung für die Steigerung des REM-Anteils wie auch der Anzahl der Augenbewegungen bei Versuchsperson 7 könnte ein REM-Rebound nach unerlaubter Schlafmitteleinnahme vor der Versuchsreihe sein. Interessant ist, daß diese Versuchsperson nach keiner der Nächte glaubte, geträumt zu haben.

Eine ähnlich ausgeprägte Zunahme der absoluten Zahl der Augenbewegungen in einer Schwingnacht, nämlich auf fast das Doppelte, läßt sich sonst nur noch bei der gesunden Versuchsperson 12 beobachten.

Insgesamt gesehen waren die Veränderungen, die das Schwingen auf den REM-Schlaf hatten, nur gering.

Zum Vergleich sei eine andere Studie mit nächtlicher vestibulärer Stimulation dargestellt: Tauber (62) hatte 1972 die Auswirkungen von vestibulärer Stimulation auf den REM-Schlaf bei jungen gesunden Erwachsenen folgendermaßen untersucht: er setzte die Versuchspersonen in einem drehbaren Sessel während REM-Schlaf jeweils 5 Sekunden lang einer konstanten Winkelbeschleunigung aus. Ergebnis war, daß es während der vestibulären Stimulation zu einer Unterdrückung der schnellen Augenbewegungen kam, die jedoch sofort nach Beendigung der Rotation kompensatorisch verstärkt wieder auftraten.

Im Unterschied zu dieser Studie war die vestibuläre Stimulation im Schwingbett die ganze Nacht über eine konstante; als weiterer Unterschied war die Winkelbeschleunigung viel geringer ausgeprägt als in der oben genannten Untersuchung. Es war also nicht zu erwarten gewesen, daß die vestibuläre Stimulation im Schwingbett ausgeprägte Veränderungen des REM-Schlafs hätte bewirken können.

1.4. S-0-Latenz, S-2-Latenz, S-REM-Latenz

Interpretiert man lediglich die rechnerischen Mittelwerte der S-0-Latenzen, dann müßte die Aussage gemacht werden: in den Schwingnächten wachen die Patienten erst eine halbe Stunde später wieder auf, nachdem sie eingeschlafen sind. Diese längere mittlere Aufwachlatenz in den Schwingnächten wird jedoch hauptsächlich durch die besonders lange S-0-Latenz von Versuchsperson 4 in der dritten Nacht (Schwingnacht) bedingt. Vernachlässigt man diesen Wert, dann ist die Aufwachlatenz in Schwing- und Kontrollnächten etwa gleich.

Nach den im zweiten Kapitel dargestellten Beispielen für die schlaffördernde Wirkung von Wiegen, aus denen die siebte Arbeitshypothese abgeleitet wurde, wäre eine Verkürzung der S-2-Latenz zu erwarten gewesen. Dies war nur bei den beiden jungen Versuchspersonen zu beobachten, hier allerdings in ausgeprägter Form: bei beiden war die Einschlaf latenz in den Schwingnächten nur ein Viertel so lange wie in den Kontrollnächten.

Die bei den Patienten beobachtete durchschnittlich um 8 Minuten längere Einschlaf latenz könnte damit erklärt werden, daß die Patienten bei insgesamt unflexiblerer Charakterstruktur sich schlechter auf die neue Situation des Gewiegt-Werdens einstellen konnten. Eine Verkürzung der Einschlaf latenz wäre bei den Patienten möglicherweise erst nach einer Eingewöhnung von mehreren Schwingnächten zu erwarten gewesen.

Des weiteren ist bei einer Interpretation von Einschlaf latenzen bei Schlafgestörten noch zu beachten, daß hier die Einschlaf latenz, also das erstmalige Auftreten von Stadium 2, oft nicht gleichbedeutend mit dem Beginn einer längeren Schlafperiode ist, so daß der Schluß "kurze Einschlaf latenz bedeutet schnelles Einschlafen" nur mit Vorbehalt gezogen werden darf.

Beispielhaft seien hier die Versuchspersonen 1,2,3 und 4 genannt, die oft schon nach wenigen Minuten Stadium 2 wieder aufwachten.

Vielleicht wäre es bei der Beurteilung der Einschlaf latenz bei Schlafgestörten sinnvoll, sich an Hauri's Empfehlung zu halten und bei diesen Patienten erst ab 15-minütigem ununterbrochenen Stadium 2 von "eingeschlafen" zu sprechen (27).

1.5. Stadienwechsel, arousals, Erwachen

Entsprechend der Überlegungen im siebten Kapitel unter Punkt 2 wurden beim Zählen der Stadienwechsel nur die "major transitions between stages (MATS)" berücksichtigt. Patienten wie Probanden zeigten während der Schwingnächte weniger Stadienwechsel, was als Hinweis auf einen ruhigeren Schlaf gewertet werden könnte.

Des weiteren könnte für einen ruhigeren Schlaf während der Schwingnächte die Tatsache sprechen, daß die Patienten hier signifikant weniger arousals und Erwachen zeigten als in den Kontrollnächten.

Diese Befunde könnten eine mögliche Unterstützung der Arbeitshypothesen 2 und 3 sein: die Reduktion von arousals und Erwachen könnte entweder Ausdruck einer verringerten psychischen Aktivität mit einer entsprechenden Verringerung von psychisch bedingten Weckreaktionen, oder ein Hinweis auf die in Hypothese 3 postulierte atemanaleptische Wirkung von ganznächtlichem Schwingen darstellen, wonach die arousals im Gefolge von nächtlichen Atemstillständen aufgetreten sein könnten. Eine dritte Möglichkeit könnte eine Reduktion von nächtlichen Myoklonien sein, die ebenfalls arousal-Reaktionen auslösen können.

1.6. Körperbewegungen im Schlaf

Die Patienten zeigten während der Schwingnächte etwa ein Viertel weniger Körperbewegungen.

Es wurden nur die Körperbewegungen gewertet, die während eines Schlafstadiums auftraten, entsprechend der Überlegungen in Kapitel VII Punkt 4. Die Anzahl Körperbewegungen wurde aufgrund der polygraphischen Ableitung gezählt: es wurden unterschieden: "body movements", die bei einer diskreten Körperbewegung sich als EMG-Tonuserhöhung darstellen und sogenannte "checks", bei denen zur EMG-Tonuserhöhung zusätzlich noch eine Frequenzbeschleunigung im EEG und/oder EOG als Folge der Körperbewegung auftritt.

Body movements und checks zusammen bilden die Gesamtzahl Körperbewegungen pro Nacht. Die Anzahl Körperbewegungen in der vorliegenden Untersuchung seien mit Angaben von de Koninck (35) verglichen: Er untersuchte die Anzahl an nächtlichen Körperbewegungen bei 16 jungen Erwachsenen, von denen sich die Hälfte als gute, die andere Hälfte als schlechte Schläfer einschätzte. Die Gesamtzahl nächtlicher Körperbewegungen war unterschiedlich: die guten Schläfer zeigten 57, die schlechten hingegen 77 Körperbewegungen.

In der hier vorliegenden Schwingbettstudie zeigten die Patienten während der Schwingnächte um 25 Körperbewegungen weniger als während der Kontrollnächte (98 Körperbewegungen). Dies könnte als Hinweis auf eine sich abzeichnende Normalisierung des Schlafs der Patienten angesehen werden, die sich mit 73 Körperbewegungen während der Schwingnächte den Werten der Gesunden, in dieser Studie im Durchschnitt 75 Körperbewegungen pro Nacht, stark annäherten.

2. Subjektive Schlafbeurteilung von Patienten und Probanden

Der Stellenwert des subjektiven Empfindens einer Nacht soll mit dem folgenden Zitat von Hippus verdeutlicht werden (29):

"Der Erfassung des subjektiven Empfindens sollte die gleiche Bedeutung wie der Beurteilung der objektiven Schlafparameter zukommen, hat doch der Schlaf als solcher immer eine nicht zu vernachlässigende persönliche Erlebnisdimension. Bei Schlafstörungen jeglicher Genese spielen für deren Therapie die subjektive Einstellung des Patienten zum Schlaf, zur Nacht, zum Entspannen eine wichtige Rolle. Es wird nur zu leicht übersehen, daß die Behandlung von Schlafstörungen keineswegs darauf beschränkt bleiben darf, durch Medikamente oder auch durch nicht-medikamentöse Verfahren den Schlaf hinsichtlich Länge und aller physiologische Parameter zu "normalisieren". Das therapeutische Ziel wird nur dann erreicht, wenn die - hinsichtlich der physiologischen Parameter - erzielte Normalisierung einhergeht mit "subjektivem Wohlbefinden" im Schlaf, Wachen und in allen Übergängen zwischen Schlafen und Wachen. Selbst, wenn hinsichtlich Länge und verschiedener neurophysiologischer Parameter der Schlaf nach einer Behandlung noch keinesfalls als voll "normalisiert" bezeichnet werden kann, so ist - wenn der Patient im Laufe der Therapie wieder in einen zeitlich anhaltenden Zustand subjektiven Wohlbefindens zurückgekehrt ist - diese Behandlung als eindeutig erfolgreicher anzusehen als im umgekehrten Fall.

Am nur für sich genommenen, nur durch sogenannte objektive Kriterien definierten Schlaf darf sich eine ärztliche Therapie nicht orientieren."

Zur Erfassung dieser subjektiven Parameter füllten die Versuchspersonen Morgen- und Abendfragebögen aus, deren wichtigsten Aussagen im folgenden betrachtet werden:

"Schlaf war besser/schlechter als sonst"

Die Tatsache, daß die Patienten unter Klinikbedingungen eher besser als zu Hause schliefen, könnte auf mehrere Ursachen zurückzuführen sein:

allein schon der Klinikaufenthalt mit der damit verbundenen Herausnahme aus dem Alltagsmilieu; der sekundäre Krankheitsgewinn, den der Patient durch seine Schlafstörung findet, verbunden mit dem beruhigenden Gefühl, daß nun etwas gegen dieses Leiden getan werde und er die ganze Nacht über beobachtet wird; all dies könnte schon eine gewisse therapeutische Wirkung entfaltet haben. Es bedarf jedoch einer gewissen Einschränkung: die Schlafgestörten hielten sich abends zusammen mit den psychiatrischen Patienten auf der Forschungsstation der Klinik auf. Wie mehrere Versuchspersonen im Gespräch mitteilten, stellte für sie der Kontakt mit psychisch Kranken eine neue und oft als belastend empfundene Situation dar, so daß der therapeutische Aspekt des hier nur 4 Nächte dauernden Klinikaufenthalts bei Schlafgestörten vielleicht eine nur geringe Bedeutung hat.

Als weitere Erklärung wäre denkbar, daß sich die möglicherweise durch das Wiegen begünstigte Ausbildung einer trophotropen Reaktionslage auf die folgenden Kontrollnächte ausgewirkt haben könnte.

"Befinden am Morgen"

Die beiden Schwingnächte, nach welchen am morgen "wie zerschlagen" angegeben wurde, waren jeweils die ersten Nächte einer Versuchsreihe, so daß hier der "first night effect" (52) eine Rolle gespielt haben kann. Eine Versuchsperson hatte während einer dieser Nächte zusätzlich starke Migräne gehabt.

"Schlaf war ruhiger/unruhiger als sonst"

Obwohl objektiv während der Schwingnächte weniger Stadienwechsel, weniger nächtliche arousals und Erwachen sowie weniger Körperbewegungen und "checks" registriert wurden, schlugen sich diese Befunde nicht im subjektiven Empfinden der Patienten nieder. Vielleicht waren die Unterschiede zu geringgradig ausgeprägt, als daß sie den Gesamteindruck des Patienten von der Nacht hätten verändern können. Hier

soll erwähnt werden, daß die Versuchspersonen nicht an das Schwingen gewöhnt waren, so daß sie vielleicht erst nach einigen Nächten im Schwingbett die objektiv festgestellte "Beruhigung" des Schlafes auch subjektiv hätten empfinden können.

"Früher/später eingeschlafen als sonst"

Die objektiv leicht verlängerte Einschlaf latenz während der Schwingnächte wurde von den Patienten subjektiv nicht empfunden. Die Angaben "früher" oder "später" eingeschlafen korrelierten insgesamt kaum mit den objektiv gemessenen Einschlaf latenzen; in den Kontrollnächten verschätzten sich die Patienten in der Hälfte der Fälle, wohingegen in den Schwingnächten fast immer eine Übereinstimmung zwischen objektiver und subjektiver Einschlaf latenz bestand.

Es war den Patienten in den Schwingnächten also möglich, ähnlich wie Gesunde, ihre Einschlaf latenz richtig einzuschätzen.

"Habe letzte Nacht geträumt"

Von den 14 Ja-Antworten, geträumt zu haben, wurden 9 nach Schwingnächten gegeben; von den 6 Antworten, sich an seine Träume zu erinnern, wurden 5 nach Schwingnächten gegeben. Vielleicht wurden die Träume durch das ganznächtliche Gewiegt-werden gefühlsmäßig stärker besetzt und konnten so besser erinnert werden. "Je stärker der Affekt von einem Traum angesprochen wird, desto größer sind die Chancen, daß man sich seiner erinnert." (44)

Als Einzelbeispiele seien erwähnt:

Bei Versuchsperson 1 konnte im Laufe der Versuchsreihe eine kontinuierliche Verbesserung des Traumerinnerungsvermögens beobachtet werden: von "nicht geträumt" in der ersten Nacht über "geträumt ohne Erinnerung" in der zweiten und dritten Nacht bis "geträumt mit Erinnerung" in der vierten (Schwing)nacht.

Versuchsperson 5 hatte nur einmal geträumt, in der zweiten Schwingnacht und zwar angenehm. Versuchsperson 4 gab nach den beiden Kontrollnächten an, sich nicht an seine Träume erinnern zu können, nach den Schwingnächten jedoch konnte er sogar den jeweiligen Inhalt seiner Träume schriftlich wiedergeben.

Diese Tendenz zu besserem Traumerinnerungsvermögen nach Schwingnächten kann in Anbetracht der geringen Anzahl von Versuchspersonen auch zufällig zustande gekommen sein; auch hängt das Traumerinnerungsvermögen davon ab, aus welchem Schlafstadium der Schläfer erwacht, und wieviel Zeit zwischen Aufwachen und Ausfüllen des Fragebogens verstrichen ist.

"Schwingen war angenehm"

Alle Versuchspersonen mit Ausnahme von Versuchsperson 3 empfanden das Schwingen als angenehm bis sehr angenehm. Aufgrund der im zweiten Kapitel dargestellten Beispiele dafür, daß Wiegen als angenehm empfunden wird, konnte diese weitgehende Übereinstimmung erwartet werden. Stellt man sich nun die Frage, warum das Gewiegt-Werden als angenehm empfunden wurde, so können in Anlehnung an die fünfte Arbeitshypothese folgende Überlegungen angestellt werden:

Die Versuchspersonen könnten sich an Empfindungen während ihrer frühen Kindheit erinnert fühlen, was ein Gefühl von Geborgenheit und Sicherheit auslösen und unbewußten Regressionswünschen entgegenkommen könnte. Gewisse Anzeichen, die diese Annahme unterstützen könnten, waren während der Versuchsreihe zu beobachten: Die Patienten schienen während der Schwingnächte ein verstärktes Bedürfnis nach Zuwendung seitens des Versuchsleiters zu haben.

Bei eventuell späteren längerdauernden Studien wäre es interessant zu beobachten, ob und inwieweit sich diese Tendenz bestätigen läßt.

Aus der Aussage "Schwingen war angenehm" könnten sich möglicherweise folgende therapeutische Konsequenzen ableiten lassen:

Da die Patienten das Gewiegt-Werden im Schwingbett als angenehm empfinden, bestünde die Möglichkeit, daß Nacht und Bett als solche langsam ihre negative affektive Besetzung verlieren könnten und damit ein erster Schritt zur Wiedererlangung der Unbefangenheit dem Schlaf gegenüber getan wäre.

Des weiteren könnte die Aufmerksamkeit des Patienten auf das angenehme Gefühl des Gewiegt-Werdens konzentriert werden, was ihn vom nächtlichen Aufarbeiten von Problemen ablenken würde.

Sollten sich auch bei längerdauernder Behandlung diese Wirkungen nicht beobachten lassen, so wäre dem Patienten vielleicht schon dadurch gedient, daß er die Zeit, während der er nachts im Bett liegt und das Gewiegt-Werden wahrnimmt, als angenehm empfindet.

So könnte hier in Zukunft mit einer guten Mitarbeit seitens der Patienten gerechnet werden:

Ansprüche an seine intellektuellen Fähigkeiten oder an eine aktive Mitarbeit werden nicht gestellt; des weiteren wird die Behandlung als angenehm empfunden; über Nebenwirkungen wurde nicht geklagt.

"Ich war entspannter"

Die Häufigkeit, mit der die Aussage "ich war während der Schwingnächte entspannter als sonst" gemacht wurde, scheint die oben angestellten Überlegungen zu unterstützen.

"Mir wurde übel"

Mit dieser Begleiterscheinung des Schwingens wurde am ehesten gerechnet. Diese unerwünschte Wirkung trat jedoch nicht auf, auch nicht bei Versuchsperson 10, die gerade wegen ihrer starken Disposition zu Kinetosen in die Studie aufgenommen wurde. Sie gab lediglich an, daß ihr am Morgen kurz nach dem Aufstehen fünf Minuten lang etwas schwindelig gewesen sei. Um dies auszuschalten, schlug sie als Verbesserung im Versuchsdesign vor, den Motor am Morgen etwa zehn Minuten vor dem endgültigen Aufstehen abzuschalten und damit den Schwingvorgang zu beenden.

Das Erbrechen von Versuchsperson 7 am ersten Versuchsabend war auf ihre starke Migräne zurückzuführen, welche nach Angaben der Patientin stets mit Erbrechen verbunden sei.

Im folgenden soll versucht werden, zu erklären, warum es aufgrund des Schwingens niemanden übel wurde:

Vergleicht man eine Bewegung, welche oft eine Kinetose mit all ihren Begleiterscheinungen auslöst, beispielsweise das Schlingern eines Schiffes bei hohem Seegang mit der Bewegung im Schwingbett, so lassen sich folgende Unterschiede feststellen: die Bewegungen des Schiffes sind unregelmäßig und unvorhersehbar, die Bewegung des Schwingbettes dagegen ist eine gleichförmige, regelmäßige, reine Sinusschwingung. Folgende Sinnessysteme werden beim Wiegen im Schwingbett in regelmäßig wiederkehrenden Zeitabständen gereizt: das Labyrinthorgan des Innenohrs mit den Rezeptorfeldern für Linearbeschleunigung (*maculae staticae utriculi et sacculi*) und für Winkelbeschleunigung (*cristae* der Bogengänge), des weiteren die Berührungszereptoren (Meissner'sche Tastkörperchen) und Druckrezeptoren (Pacini'sche Lamellenkörperchen) der Haut. Letztere stehen mit Kinetosen wohl in keinem Zusammenhang. Vestibuläre Stimulation jedoch kann folgende Wirkungen haben: "Excessive Reizung des gesamten vestibulären Apparates führt zu Übelkeit, Blutdruckschwankungen, Transpiration, Blässe und Erbrechen; dieses Zustandsbild ist wahrscheinlich auf Reflexe zurückzuführen, die über die vestibulären Leistungen und Reflexzentren im Hirnstamm zustandekommen". (19) Nun handelt es sich bei der Schwingbewegung mit einer Amplitude von nur wenigen Zentimetern nicht um eine excessive Reizung, sondern um eine regelmäßige und nur geringe vestibuläre Stimulation, welche nach einiger Zeit sogar nur noch unbewußt wahrgenommen wird. So gaben manche Patienten an, daß sie bei geschlossenen Augen nach etwa einer Viertelstunde nur noch schlecht unterscheiden könnten, ob das Bett nun schwinde oder nicht. Diese Gewöhnung wiederum kann mit der raschen Adaptionsfähigkeit der Hautrezeptoren erklärt werden: die Meissner'schen Tastkörperchen adaptieren vollständig schon nach etwa einer Sekunde, die Pacini'schen Lamellenkörperchen etwas später

und unvollständig. Über eine Adaptation des Vestibularisapparates konnten keine Angaben gefunden werden; es ist jedoch eine gewisse Adaptation zu vermuten, da sonst die Patienten die Schwingbewegung auch nach längerer Zeit hätten besser wahrnehmen müssen.

Nicht nur eine Vestibularis-Reizung, sondern auch eine Reizung des Nervus vagus kann Übelkeit verursachen. Der Nervus vagus zieht anatomisch in Körperlängsrichtung in der Außenwand der Speiseröhre, die er als Plexus oesophageus dicht umspinnt und sensibel versorgt, hinunter bis zum Magen. Afferente Impulse werden über viscerale Fasern im Sympathicus und dem Nervus vagus dem in der formatio reticularis der medulla oblongata liegenden Brechzentrum zugeleitet (20). Wird nun, um bei obigem Beispiel zu bleiben, bei einer schlingenden Bewegung im Schiff die Speiseröhre in unregelmäßigen Abständen gedehnt und zugentlastet, so ist dies mit einer ständigen Vagusreizung verbunden, was zu Übelkeit und Erbrechen führen kann. Im Schwingbett hingegen wird der Patient in seitlicher Richtung bewegt, der Körper des Patienten liegt ruhig auf der Unterlage (Gesetz der Zentripetalkraft) und der Vagus wird weder in Längsrichtung durch Zug oder Entlastung noch seitlich durch Scherbewegungen gereizt.

"Ich möchte gern wieder im Schwingbett schlafen"

Fast alle Versuchspersonen bejahten diese Frage. Die beiden Antworten "egal" und "nein" wurden von zwei der vier Patienten aus der Altersgruppe der 60-jährigen gegeben. Die "nein"-Antwort stammte von Versuchsperson 8, die während der Versuchsreihe einen fiebrigen grip-palen Infekt hatte, so daß vielleicht auch aus diesem Grund die Antwort negativ war.

Von den gesunden Probanden wurde eine "nein"-Antwort von der 59-jährigen Versuchsperson 10 gegeben, welche wegen ihrer Disposition zu Kinetosen in die Studie aufgenommen wurde.

Es läßt sich daher vermuten, daß eine mögliche Behandlung im Schwingbett eher jüngeren Patienten zusagt, und daß sie für Personen mit Neigung zu Kinetosen weniger geeignet ist.

3. Schlußfolgerungen, Vorschläge für weitere Studien

Die vorliegende Arbeit kann aufgrund der geringen Patienten- und Probandenzahlen nur den Charakter einer Pilotstudie haben. Sie wurde mit nur wenigen Versuchspersonen durchgeführt, um die Sicherheit der Methode zu überprüfen und erste Tendenzen bei den Ergebnissen festzustellen.

Aufgrund der Ergebnisse dieser Untersuchung kann festgestellt werden, daß ganznächtliches Wiegen ein neuer, nicht-medikamentöser Ansatz zur Behandlung von Hyposomnien, besonders von Durchschlafstörungen sein könnte. Die Methode ist nebenwirkungsfrei und erfordert kein medizinisches oder anderes Personal. Technische Mängel ließen sich nicht feststellen.

Wahrscheinlich könnte in Zukunft bei dieser Methode auch mit einer guten Patientencompliance gerechnet werden, da das Gewiegt-Werden angenehm ist, der Patient intellektuell nicht gefordert wird, und keine aktive Mitarbeit erforderlich ist.

Als Vorschlag für mögliche weiterführende Studien sollte sowohl die Patientengruppe wie auch die Gruppe der gesunden Probanden zahlenmäßig größer sein. Des weiteren wäre eine Adaptation über mehrere Nächte an das Gefühl des Gewiegt-Werdens vor der eigentlichen Versuchsserie sinnvoll, ebenso ein längerer Untersuchungszeitraum mit Vor- und Nachuntersuchungen wie zum Beispiel das Ausfüllen von Schlafprotokollen vor und nach der Studie oder die Durchführung von psychologischen Tests wie z.B. MMPI, EPI während des Untersuchungszeitraumes. Während einer späteren Versuchsserie könnten zur Standardschlafableitung mit EEG, EOG und EMG zusätzliche physiologische Parameter kontinuierlich aufgezeichnet werden: EKG und Atmung, um eine mögliche Verringerung von nächtlichen Apnoen feststellen zu können; die tibialis-Aktivität, um ein mögliches Nachlassen von nächtlichen Muskelzuckungen zu registrieren; das Ausmaß an nächtlichen Bewegungen könnte mittels einer Aktivitätsmessung registriert werden, um ein zusätzliches Maß für die Beurteilung des Unruhegrades der Patienten während der Nacht zu haben.

Des weiteren könnten die zirkadianen Veränderungen unterworfenen, zum Teil schlafabhängigen neurophysiologischen Parameter STH, Prolaktin, Cortisol und ACTH bestimmt werden; die in einer Arbeitshypothese postulierte Verringerung der Sympathikusaktivität zu objektivieren.

Eventuell wäre an eine Bestimmung von Endorphinen wie Enkephalinen zu denken; eine Erhöhung während des Schwingens könnte für das Wohlbefinden, das die Versuchspersonen beim Gewiegt-Werden äußerten, verantwortlich gemacht werden.

Die Erfassung von Traumgehalten während der Schwingnächte - aufgrund spontaner Berichte am Morgen oder nach Wecken während nächtlicher REM-Perioden - wäre ebenfalls interessant.

Abgesehen von einer möglichen Behandlung der chronischen Hyposomnie ließe sich an einen präventiven Einsatz bei akuten Schlafstörungen denken, um die Chronifizierung einer situationsbedingten Hyposomnie zu verhindern.

Außer an die Behandlung von Schlafstörungen könnte noch an folgende andere Anwendungsgebiete in der Psychiatrie gedacht werden: Bei der systematischen Desensibilisierung von Patienten mit Phobien könnte die erforderliche Entspannung vor der Konfrontation mit dem angstausslösenden Objekt durch gleichzeitiges Wiegen in einem Schwingbett unterstützt werden.

Ebenso ließe sich an eine angst- und spannungslösende Komponente vor oder während einer psychoanalytischen Sitzung denken.

Eventuell könnte bei Kleinkindern in Heimen das Auftreten einer anaklitischen Depression sowie geistiger und emotionaler Retardierung verzögert werden (siehe S. 14 f. dieser Arbeit, Versuche von Manson und Harlow), wenn ihnen als Außenreiz das Gewiegt-Werden angeboten würde und so ihre Reizdeprivation etwas gemildert würde.

Weiterhin wäre möglich, daß die im Zusammenhang mit Hospitalismus zu beobachtenden Kopf- und Körperjaktationen eher verschwinden, wenn

den Kindern durch Wiegen von außen eine vestibuläre Stimulation angeboten wird.

Auch wäre denkbar, daß für über längere Zeit immobilisierte Patienten - wie zum Beispiel orthopädische Patienten im Gipsbett, oder neurologische Patienten mit Morbus Parkinson - eine vestibulär-proprioceptive Stimulation von außen eine Verringerung der mit einer Immobilisation verbundenen psychischen Belastung darstellen könnte. Da die Körperauflagestellen der Patienten durch das Schwingen stets sich verändernden Druckverhältnissen ausgesetzt sind, könnte durch das Schwingen zusätzlich das Auftreten von Dekubitalgeschwüren verzögert werden.

Für die weitere Zukunft könnten auch Tierversuche durchgeführt werden, um zum Beispiel eine mögliche Muskelrelaxation durch Schwingen mit intramuskulär implantierten Elektroden zu objektivieren, oder um Enkephaline und Neurotransmitter direkt zu bestimmen.

Es könnte also sinnvoll sein, weitere Versuchsreihen mit sowohl physiologischer wie auch klinischer Fragestellung durchzuführen.

X. ZUSAMMENFASSUNG

Nichtmedikamentöse Methoden sollten bei der Therapie von Schlafstörungen eine entscheidende Rolle spielen. Sie werden jedoch oft nicht in entsprechendem Umfang angewandt, da sie personalintensiv und zeitwendig sind, sowie seitens des Patienten Lernvermögen und seine aktive Mitarbeit voraussetzen.

Eine einfache und wirksame Methode, Schlaf zu induzieren, findet bisher nur bei Kleinkindern Anwendung - das Wiegen. Wiegen hat hier folgende Wirkungen: es beruhigt, entspannt, ruft Wohlbefinden hervor, induziert Schlaf, und wirkt bei Frühgeborenen atemanaleptisch (Korner 1978). Bei Erwachsenen kann die schlaffördernde Wirkung einer monotonen, konstanten, wiegenden Bewegung beispielsweise bei Reisenden im Zug oder Bus beobachtet werden. Die Beliebtheit von Schiffsschaukeln, Schaukelstühlen und Ähnlichem legt nahe, daß Wiegen und Schaukeln auch bei Erwachsenen deren Wohlbefinden steigert. Bisher gab es noch keine wissenschaftliche Untersuchung, die die Auswirkungen von Wiegen auf Erwachsene zum Thema hatte. Ziel der vorliegenden Studie war es zu untersuchen, wie sich Wiegen während der ganzen Nacht auf den Schlaf von Patienten mit chronischer Hyposomnie auswirkt. Als Versuchsanordnung wurde ein Schwingbett mit elektrischem Antrieb konstruiert. Ähnlich wie bei einer Kinderwiege ist die Liegefläche in einem Gestell aufgehängt und schwingt in seitlicher Richtung. Frequenz und Amplitude können nach den individuellen Bedürfnissen der Patienten eingestellt werden, danach schwingt das Bett dann während der ganzen Nacht. Auch während der Kontrollnächte läuft der Motor, dann jedoch abgekoppelt, um die Experimentalbedingungen gleich zu halten. Acht Patienten wurden in die Studie aufgenommen; drei gesunde Probanden dienten als Vergleichsgruppe. Eine Patientin schied wegen Krankheit aus. Nach einem cross-over-design wurde der Schlaf bei den Patienten je vier Nächte lang abgeleitet, wobei Nächte mit und ohne Schwingen in alternierendem Wechsel folgten.

Ergebnisse:

Zunächst werden die Parameter dargestellt, bei welchen Patienten wie gesunde Probanden dieselben Tendenzen zeigten. Verglichen wurden jeweils die Mittelwerte der Schwingnächte mit denen der Kontrollnächte. Die beiden zuerst dargestellten Ergebnisse erreichten statistische Signifikanz.

Während der Schwingnächte war:

- der SWS-Anteil erhöht, wobei die S-3 Erhöhung von 5.6 % auf 9.8 % bei den Patienten signifikant ($p < 0.05$) war
- die Anzahl an nächtlichen arousals und Erwachen von 29.5 auf 15.4 bei den Patienten signifikant ($p < 0.05$) verringert (die Probanden wachten statt 15.4 nur mehr 8.6 mal auf)
- der S-1-Anteil von TIB leicht verringert (Patienten 0.7 %, Probanden 1.3 % weniger S-1)
- der S-REM-Anteil von TIB leicht erhöht (Patienten 0.3 % mehr; Probanden 3.1 % mehr)
- die Anzahl Augenbewegungen etwas höher (Patienten 5 % mehr EM's; Probanden 2 % mehr EM's)
- die S-0-Latenz länger (Patienten 30
- die Anzahl an nächtlichen Stadienwechseln geringer (Patienten etwa ein Fünftel, Probanden etwa ein Viertel weniger Stadienwechsel)

Gegenläufige Tendenzen wurden bei den folgenden Parametern beobachtet:

Während der Schwingnächte war:

- der prozentuale S-2-Anteil bei den Patienten um 4.2 % niedriger, bei den Probanden um 0.7 % höher
- die S-2-Latenz bei den Patienten um 8 Minuten länger, bei den Gesunden um 11 Minuten kürzer
- die S-REM-Latenz bei den Patienten um 10 Minuten länger, bei den Probanden um 5 Minuten kürzer
- die Schlaffeffizienz bei den Patienten um 0.6 % niedriger, bei den Probanden um 4.1 % höher

- die TIB bei den Patienten um 20.7 Minuten länger, bei den Probanden um 32 Minuten kürzer
- die TST bei den Patienten um 11 Minuten länger, bei den Probanden um 13 Minuten kürzer
- die Anzahl nächtlicher Körperbewegungen bei den Patienten 25 % weniger, bei den Gesunden 10 % mehr.

Die subjektiven Aussagen von Patienten und Probanden, das Schwingen betreffend, lassen sich so zusammenfassen:

Fast alle empfanden das Gewiegt-Werden als angenehm und fühlten sich entspannter als sonst; Nebenwirkungen traten keine auf.

Erwähnenswert ist noch das deutlich bessere Trauerinnerungsvermögen nach Schwingnächten.

Als Hypothesen und Erklärungen für diese Befunde wären möglich:

- Die rhythmische Monotonie der Bewegung könnte die oft übersteigerte kognitive und emotionale Aktivität Schlafgestörter verringern und die Aufmerksamkeit des Patienten auf das als angenehm empfundene Gefühl des Schwingens lenken. So könnten Nacht und Bett als solche ihre negative affektive Besetzung verlieren, und der Patient könnte seine Unbefangenheit dem Schlaf gegenüber wiedererlangen.
- Das allgemein Monotone und Angenehme der Schwingbewegung könnte eine trophotrope Reaktionslage herbeiführen und somit einen Anstieg an slow wave sleep sowie eine Verringerung von arousals und Erwachen verursachen.
- Das Gewiegt-Werden könnte bei den Patienten ein Gefühl von Geborgenheit und Sicherheit auslösen. Dies könnte eine mögliche Unterstützung latenter regressiver Tendenzen sein, was die Patienten entlastet und weniger angespannt schlafen lässt.
- Das Wiegen ist ein konstanter vestibulärer und proprioceptiver Reiz. Dieser Dauerreiz könnte zu einer Ermüdung der entsprechenden sensorischen Areale im Gehirn führen, was dann auf die übrigen Hirnareale übergreifen könnte.

- Die Verringerung von arousals könnte Ausdruck eines möglichen atemanaleptischen Effekts von Schwingen sein.

Zusammengefaßt dargestellt stieg bei erwachsenen Patienten mit chronischer Hyposomnie während konstantem nächtlichem Wiegen in einem Schwingbett der S-3-Anteil von TIB bei gleichzeitiger Verringerung von S-2 signifikant an; des weiteren nahm die Anzahl an Erwachen und arousals signifikant ab. Die Einschlaf latenz wurde nicht verkürzt. Diese Methode könnte einen neuen nichtmedikamentösen, passiv anwendbaren Therapiesansatz darstellen, der bei Durchschlafstörungen, vielleicht auch bei der Therapie von nächtlichen Apnoen Anwendung finden könnte.

VERZEICHNIS DER ABKÜRZUNGEN

BM	body movement
EEG	Elektroencephalogramm
EM	eye movement: Augenbewegung
EMG	Elektromyogramm
EOG	Elektrookulogramm
MATS	major transitions between stages: alle Stadienwechsel außer Pendeln zwischen S-0/S-1, S-2/S-3 und S-3/S-4
MITS	minor transitions between stages: häufiger Wechsel (Pendeln) zwischen S-0/S-1; S-2/S-3 und S-3/S-4
r	range (Spannbreite)
REM	rapid eye movement: schnelle Augenbewegung
s	Standardabweichung
S-0	Stadium Wach
S-1	Stadium 1: sehr leichter Schlaf
S-2	Stadium 2: leichter Schlaf
S-3	Stadium 3: mitteltiefer Schlaf
S-4	Stadium 4: tiefer Schlaf
SE	Schlafeffizienz: Quotient aus Gesamtschlafdauer und der Gesamtbettzeit (TST/TIB)
SE(-)	Schlafeffizienz minus: Quotient aus TST und TIB(-)
SPT	sleep period time: Gesamtzeit vom ersten Einschlafen bis zum letzten Aufwachen
SPT(-)	sleep period time minus: SPT minus der Zeit, während der der Patient nicht im Bett liegt und zu schlafen versucht

SWS	slow wave sleep: Tiefschlafstadien S-3 und S-4 zusammen
TIB	time in bed: Gesamtzeit der Ableitung von "Licht aus" bis "Licht an"
TIB(-)	time in bed minus: TIB minus der Zeit, während der der Patient nicht im Bett liegt und zu schlafen versucht
TST	total sleep time: sämtliche Schlafstadien; Gesamtschlafzeit
VP	Versuchsperson
$\bar{x}$	Mittelwert
✓	"check", Körperbewegung, bei welcher die EMG-Tonuserhöhung mit einer Frequenzbeschleunigung im EEG und/oder EMG ver- bunden ist
o	"body movement", Muskelanspannung oder diskrete Körperbe- wegung
△	kurze, reine EEG-Frequenzbeschleunigung
↓	arousal

LITERATURVERZEICHNIS

- (1) ASDC (Association of Sleep Disorders Centers), APSS Association for the Psychological Study of Sleep), Outline of Diagnostic Classification of Sleep and Arousal Disorders, Sleep 2, pp. 1 - 137, Raven Press New York 1979
- (2) Balzac, H., de, Theorie des Bettes, pp. 22 - 23, Hyperion Verlag, Freiburg 1978
- (3) Baust, W., Physiologie und Pathophysiologie des Schlafes und physiologische Korrelate des Traums, in: Bürger-Prinz, H./Fischer, P.A. (Hrsg.), Schlaf, Schlafverhalten und Schlafstörung, Enke Verlag, Stuttgart 1967
- (4) Beckmann, P./Jung, K., Therapie der Schlafstörungen mit gymnastischen Übungen, in: Blunck, W./Gross, D., Die Schlafstörung und ihre Behandlung, Hippokrates, Stuttgart 1971
- (5) Benedict, R., Urformen der Kultur, rowohlt, Hamburg 1955
- (6) Berner, O./Zapotoczky, H.G., Behandlungsmethoden von Schlafstörungen - Neurophysiologische Voraussetzungen und Verhaltensmodifikation. Aus der Psychiatrischen Universitätsklinik Wien 1976
- (7) Borcovec, T.D./Steinmark, S.W./Niv, S.D., Journal of Behavior Therapy and Experim. Psychiatry 4, 401, 1973
- (8) Brackbill, Y., Cumulative effects of continuous stimulation on arousal level in infants, Child Development, 42, pp. 17 - 26, 1971
- (9) Cartwright, R.D., Schlafen und Träumen, pp. 119 - 121, Kindler Verlag, München 1982
- (10) Clarenbach, R., Therapie der Insomnien, Aktuelle Neurologie, Klinik und Praxis 4, 11, 1984
- (11) Coenen, A.M.L., Effects of different paradoxical sleep deprivation treatments on locomotor activity in rats, sleep 1980, 5th Europ. Congr. Sleep Res., Amsterdam 1980, pp. 438-441, Karger, Basel 1981
- (12) Dement, W./Holmann, R.B./Guilleminault, F., Neurochemical and neuropharmacological foundations of the sleep disorders, Phytopharmacol. Comm. 2, pp. 77 - 90, 1976

- (13) Engel-Sittenfeld, P., Schlafverhalten, Persönlichkeit und Schlafmittelgebrauch von Patienten mit chronischen Schlafstörungen, Z. Klin. Psychol. 9, pp. 34 - 52, 1980
- (14) Faust, V./Hole, G., Zur Therapie der Schlafstörungen, Z. Allg. Med. 56, pp. 2437 - 2459, Hippokrates, Stuttgart 1980
- (15) Flügel, K.A., Störungen der Schlaf-Wach-Funktion, Fortschr. Med. 95, Nr. 14, 1977
- (16) Gall, H., Behandlung neurotischer Schlafstörungen mit Hilfe der Logotherapie V.E. Frankl's, Psychiatr. Neurol. med. Psychol. Leipzig 31, 6, pp. 369 - 372, 1979
- (17) Ganong, W.F., Aktivierendes Retikuläres System und elektrische Aktivität des Gehirns, in: Medizinische Physiologie, S. 154 - 155, Springer Verlag, Berlin 1974
- (18) Ganong, W.F., Medizinische Physiologie, 484, 577, 554, 608, Springer Verlag, Berlin 1974
- (19) Ganong, W.F. Beantwortung von Dreh- und Linearbeschleunigungen, in: Medizinische Physiologie, S. 139, Springer Verlag, Berlin 1974
- (20) Ganong, W.F., Regulationszentren visceraler Funktionen, in: Medizinische Physiologie, S. 191, Springer Verlag, Berlin 1974
- (21) Griefhahn, B., Die Auswirkungen lärmbedingter Schlafstörungen auf die Gesundheit des Menschen, Öffentl. Gesundh.Wesen, 40, 180 - 186, 1978
- (22) Harlow, H., The nature of love, Am Psychol. 13, 678, 1958
- (23) Harnack, G.A. v., Die Schlafstörungen im Kindesalter, Med. Klin. 57, 1885, 1962
- (24) Hartmann, E., Kongressbericht vom 3. Weltkongress für biologische Psychiatrie, Stockholm 1981
- (25) Hartmann, E., L-Tryptophan: A Rational Hypnotic with Clinical Potential, Am J Psychiatry 134, 4, 1977
- (26) Hauri, P., Treating psychophysiological Insomnia with biofeedback, Arch. Gen. Psychiatry 38, pp. 752 - 758, 1981
- (27) Hauri, P./ Olmstead, E. , What Is the Moment of Sleep Onset for Insomniacs? , Sleep 6 (1) 10-15, Raven Press, New York 1983

- (28) Hentschel, H.-D., Physikalische Therapie bei Schlafstörungen, in: Kaiser, Der gestörte Schlaf, Deutscher Ärzte Verlag, Köln-Lövenich 1975
- (29) Hippius, H./Rüther, E., Klinik und Therapie von Störungen der Schlaf-Wach-Funktion, Psychiatr. Referat 83. Kongress in Wiesbaden, Verhandl. Dtsch. Ges. Inn. Med. 913-28, 1977
- (30) Kaiser, H., Der gestörte Schlaf, Deutscher Ärzte Verlag, Köln 1975
- (31) Karacan, I. /Williams, R.L./Littell, R.S./Salis, P.J., Insomniacs. Unpredictable and idiosyncratic sleepers, in: Koella, W.P./Levin, P. (Eds.), Proc. 1st Europ. Congr. on Sleep Res., pp. 120 - 129, Karger, Basel 1973
- (32) Kisher, K.P./Bauer, M. et al., Psychiatrie - Psychosomatik - Psychotherapie, Thieme, Stuttgart 1980
- (33) Koella, W.P., Side effects of today's hypnotics and the hypnotic of the future, in: Koella, W.P., Sleep 1980, pp. 158 - 164, Karger, Basel 1981
- (34) Kogeorgos, J., Sleep and sleep disorders, The practitioner, Vol. 224, p. 721, July 1980
- (35) Koninck de, Sleep positions in the young adult and their relationship with the subjective quality of sleep, Sleep 6, (1), 52-59, New York 1983
- (36) Korner, A.F., The relative efficacy of contact and vestibular-proprioceptive stimulation in soothing neonates, Child development, 43, pp 443-453, 1972
- (37) Korner, A.F., Effects of waterbed flotation on premature infants: a pilot study, Pediatrics, Vol. 56, No. 3, pp. 361-367, 1975
- (38) Korner, A.F., Reduction of sleep apnea and bradycardia in preterm infants on oscillating waterbeds: a controlled polygraphic study, Pediatrics, Vol. 61, pp. 528-533, 1978
- (39) Krueger, J./Dinarello, C./Chedid, L., Promotion of SWS by a purified interleukin, I. Federation Proceedings, 42, p. 356, 1983
- (40) Langen, D., Die gestufte Aktivhypnose, Stuttgart, Thieme 1972
- (41) Malmö, R.B., Activation: a neurophysiological dimension, Psychol. Rev. 66, pp 367-386, 1959

- (42) Manson, W.A., Early social deprivation in the non-human primates: Implications for human behavior in environmental influences, in: Glass, D.C. (Ed.), Environmental Influences, Rockefeller University Press Russell Sage Foundation, p. 70, New York 1968
- (43) Mc Ginty, D.J. et al., Effects of a rocking bed on breathing during sleep in kittens, 11. Jahresskongress d. Soc. for Neuroscience, Oct. 1981
- (44) Meier, R./Ziegler, A./Hall, C., Forgetting dreams in the laboratory. Perceptual and Motor Skills 26, pp 551-557, 1968
- (45) Monroe, L.J., Psychological and physiological differences between good and poor sleepers, J. Abnorm. Psychol. 72, 9, pp 255-264, 1967
- (46) Müller, H., Zentrale Elektrotherapie der Schlafstörung, in: Blunck, W./Gross, D., Die Schlafstörung und ihre Behandlung, Hippokrates Verlag, Stuttgart 1971
- (47) Müller-Limmroth, W., Psycho-physiische Leistungssteigerung, Zentralarch. Physiother. 4, 61, 1974
- (48) Oswald, I., Drugs and sleep, Pharmacol. Rev. 20, 273, 1968
- (49) Peiper, A., Chronik der Kinderheilkunde, Thieme, Leipzig 1966
- (50) Portmann, A., Biologische Fragmente zu einer Lehre vom Menschen, S. 58, Schwabe, Basel/Stuttgart 1969
- (51) Rechtschaffen, A./Kales, A. (Hrsg.), A manual of standardized terminology, techniques and scoring system for sleep stages of human subjects, Public health service, U.S. government printing office, Washington D.C. 1968
- (52) Reinertshofer, Th./Osefele, K. v./Nedopil, N./Rüther, E., Objective and Subjective Adaptation to the sleep Laboratory, 7th Euro- Congr. Abstracts, Sept. in Munich, FRG, 1984
- (53) Renggli, F., Angst und Geborgenheit - soziokulturelle Folgen der Mutter-Kind-Beziehung im ersten Lebensjahr, rowohlt, Hamburg 1976
- (54) Rüther, E. et al., euromed 2, 24, 1980
- (55) Rüther, E./Davis, L./Piergies, A., Slow wave sleep increase with L-Tryptophan and beta-adrenergic inhibition in normal volunteers, sleep 76, 3rd Euro- Congr. Sleep Res., pp 388-391, Karger, Basel 1977

- (56) Schoenenberger, G.A./Monnier, M., Characterisation of a delta-electro-encephalo-sleep-inducing peptide, Proc. Nat. Acad. Sci. 74, pp 1282 - 1286, 1977
- (57) Schubert, F.-Ch., Schlafverhalten und Schlafstörungen, Würzburger Psychol. Untersuchungen, Lang, Frankfurt 1976
- (58) Schultz, J.H., Psychotherapie der Schlafstörungen mit Autogenem Training und Hypnose, in: Blunck, W./Gross, D. (Hrsg.), Die Schlafstörung und ihre Behandlung, Hippokrates Verlag, Stuttgart 1971
- (59) Schultz, J.H., Das Autogene Training, Thieme, Stuttgart 1973
- (60) Schulte, W./Tölle, R., Psychiatrie, 38, Springer, Berlin 1977
- (61) Stille, G., Gefahren bei Mißbrauch von Schlafmitteln und Beruhigungsmitteln, Referat 83. Kongress in Wiesbaden, Verhandl. Dtsch. Ges. Inn. Med. 928-32, 1977
- (62) Tauber, E.S., Vestibular Stimulation during sleep in young adults, Arch. Neurol. Vol. 27, 1972
- (63) Theirich-Leube, H., Bindegewebsmassage bei Schlafstörungen, Hippokrates Verlag, Stuttgart 1969
- (64) Ueno, R./Honda, K./Inoué, S./Hayaishi, O., Prostaglandin D2, a cerebral sleep-inducing substance in rats, Proceedings of the National Academy of Science, USA 80, pp. 1735-1737 1983
- (65) Warning, H., Arbeitsmedizinische Probleme der Schlafstörungen, Zbl. Arbeitsmed. 10, pp. 273 - 276, 1978
- (66) Williams, R.L./Karacan, I./Hirsch, J., Electroencephalography (EEG) of human sleep: clinical applications, John Wiley and Sons, New York 1974

Lebenslauf

1956 am 7. Juni Geburt als Tochter der Eheleute Dr. Bruno Barthlen, Professor für Pädagogik, und Dr. Marianne Barthlen, Oberstudienrätin in Stuttgart

1962-66 Volksschule

1966-75 Privates Mädchengymnasium St. Agnes, Stuttgart

1973 Besuch des französischen Internats "Lycée d'Etat Choiseul" in Tours

1975 Abitur in Stuttgart

Tätigkeit als assistent teacher für Deutsch und Teilnahme an Psychologie- und Spanischkursen an der St. Louis University, Miss., USA

1976-80 Medizinstudium in Freiburg

1980-83 Medizinstudium in München; ärztliche Approbation im April 1983

